This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

Sci 1085.50

Bound
JUN 8 1900

Harvard College Library

BOUGHT WITH THE INCOME

FROM THE BEQUEST OF

PROF. JOHN FARRAR, LL.D.,

AND HIS WIDOW,

ELIZA FARRAR,

FOR

"BOOKS IN THE DEPARTMENT OF MATHEMATICS, ASTRONOMY, AND NATURAL PHILOSOPHY."

18 Apr. 1900.

1898

3

DIE

FORTSCHRITTE DER PHYSIK

IM JAHRE 1898

DARGESTELLT

VON DER

PHYSIKALISCHEN GESELLSCHAFT ZU BERLIN

VIERUNDFÜNFZIGSTER JAHRGANG

DRITTE ABTHEILUNG

ENTHALTEND

KOSMISCHE PHYSIK

REDIGIRT VON

RICHARD ASSMANN

BRAUNSCHWEIG

DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN

1900

DIE FORTSCHRITTE

DER

KOSMISCHEN PHYSIK

IM JAHRE 1898

DARGESTELLT

VON DER

PHYSIKALISCHEN GESELLSCHAFT ZU BERLIN

REDIGIRT

VON

RICHARD ASSMANN

BRAUNSCHWEIG
DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN
1900

Sci. 1025.50

1900, Apr. 18
Farrar fund.

Alle Rechte, namentlich dasjenige der Uebersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten.

INHALT.

Sechster Abschnitt.

Kosmische Physik.

1. Astrophysik.

1A. Allgemeines.

Beobachtungen, Instrumente, Photographie, Spectroskopie, Theoretisches, Kosmogonie etc.

Seite

E. C. PICKERING. 53. Jahresbericht der Harvard-Sternwarte, 1898 . . . 3
M. B. SNYDER. Bericht über die Astrophysikerconferenz auf der Harvard-Sternwarte . . . 3
Publicationen der Vaticanischen Sternwarte, 5. . . . 4
S. C. CHANDLER. Die Aberrationsconstante nach der Pariser Conferenz . 4
C. L. DOOLITTLE. Die Aberrationsconstante . . . 4
S. NEWCOMB und S. C. CHANDLER. Werth der Aberrationsconstante aus KÜSTNER's Beobachtungen 1884/85 . . . 5
W. DOBERCK. Die Aberrationsconstante . . . 5
S. C. CHANDLER. Bestimmung der Aberrationsconstante aus Rectascensionen . . . 5
W. SCHUR. Relative Oerter des Mondes gegen die Sonne . . . 5
G. MÜLLER und P. KEMPF. Absorption des Sternenlichtes in der Erdatmosphäre am Aetna . . . 6
E. E. BARNARD. Entwickelung der astronomischen Photographie . . . 6
H. H. TURNER. Distorsion der am 24zöll. Bruce-Teleskop gemachten Himmelsaufnahmen . . . 6
R. H. TUCKER. Beziehung der photographischen zur directen Durchmusterung . . . 7
J. SCHEINER. Abhängigkeit der Grössenangaben der Bonner Durchmusterung von der Sternfülle . . . 8
J. C. KAPTEYN. Bemerkungen zur Abhandlung SCHEINER's über die Grössen der Durchmusterung und die Sternfülle . . . 10
K. SCHWARZSCHILD. Ueber weitere Classen periodischer Lösungen des Dreikörperproblems . . . 10
J. MASCART. Commensurabilitäten zwischen den mittleren Bewegungen der Jupitermonde . . . 11
H. POINCARÉ. Ueber die Stabilität des Sonnensystems . . . 11
F. R. MOULTON. Theorie der Wirkung des widerstandleistenden Mediums auf Körper in parabolischen Bahnen . . . 12

1900, Apr. 18
Harvard

Seite
. 12
. 14
. 20
. 20

Alle Rechte, namentlich dasjenige de
vorbe

. 23
. 24
. 25

en auf dem Monde 27
rschütterungen . . . 30
. 30
einer Sternbedeckung . 30
während der Mondfinsterniss
. 31
s am 3. Juli 1898 31
der Mondfinsterniss am 3. Juli
. 32
en Mondfinsterniss vom 3. Juli 1898 32
ungen und Photographien der par-
1898 32

Mars.

1898 97 auf der Manora-Sternwarte . 33
. 33
Marscanäle 34
der Marscanäle 34
im Opernglase 35
. 35
des Mars 1894/95 36
des äusseren Marsmondes 36
der Marsmonde 36

Kleine Planeten.

. 37
eten Eros 37

Seite
...ente des Planeten Eros 37
...über die nächsten Oppositionen von Eros 37
...te des Planeten 433 Eros 37
...es Planeten Eros 38
...te des Planeten Eros 38
...ride des Planeten Eros 38
. 38
...3 Eros 39
...n 433 Eros 39
...es Planeten Hungaria . . 39
. 39
. 40
...ngenäherter Bahnen der Planeten
...f Deiopeia 40
...netoiden 40

Jupiter.

...drehung des Jupiters mit seinen Flecken 40
...ewegung des rothen Jupiterfleckes 42
Jupiterfleck und seine vermuthete Identität
. 42
...upiterfleck 42
...dauernde Jupiterflecken 43
... frühere Geschichte des rothen Jupiterfleckes . . . 44
...ntungen 45
...n Flecken in der nordtropischen Jupiterzone 45
...ufforderung zu Messungen des wiedererschienenen Granat-
...Jupiter 45
...Jupiterflecken der nordtropischen Zone 45
...NG. Dunkle elliptische Flecken in der nordtropischen Jupiter-
. 46
...DAS gegenwärtige Aussehen des Jupiters 46
...MAS SOLÁ. Beobachtungen von Jupiterflecken 47
— Beobachtungen des Jupiters in der Opposition 1897/98 47
... F. DENNING. Beobachtungen des Jupiters im Jahre 1898 48
J. GLEDHILL. Beobachtungen des Jupiters und der Jupitermonde 1897/98 49
A. S. WILLIAMS. Die südlich-mittlere Strömung auf dem Jupiter und der rothe Fleck 49
— — Benennung der Hauptzonen auf dem Jupiter 50
— — Rotation der Oberfläche des Jupiters in hohen Breiten 50
L. BRENNER. Mikrometermessungen auf dem Jupiter 51
PH. FAUTH. Jupiter 51
A. E. DOUGLASS. Der erste Jupitermond 51
— — Gegenwärtige Rotationszeit des ersten Jupitermondes 52
R. G. AITKEN. Messungen des V. Jupitermondes 52
T. J. J. SEE. Messungen des V. Jupitermondes 53

6. Saturn.

S. J. BROWN. Beobachtungen des Titan und Japetus und die Saturnmasse 53

7. Uranus.

J. R. RYDBERG. Ueber eine Beziehung zwischen den Bewegungen der Uranusmonde 54

Seite
G. Johnstone Stoney. Planeten- und Satellitenatmosphären 12
J. R. Rydberg. Metargon und das interplanetarische Medium 14
W. Ramsay. Ein neuer Bestandtheil der atmosphärischen Luft 15
G. A. Tikhoff. Die Farbenzerlegung im Himmelsraume 15
L. Maillart. Beitrag zum Studium der Weltbildung 16
E. Roger. Ueber die Massen der Planeten 16
G. Schiaparelli. Ursprung des heliocentrischen Planetensystems bei den Griechen 16
H. Deslandres. Einfache Erklärung mehrerer Himmelserscheinungen durch Kathodenstrahlen 17
T. J. J. See. Resultate neuerer Untersuchungen über die Entwickelung der Sternsysteme 18
E. Lakenmacher. Zur Charakteristik des Sonnensystems 18
A. Hnatek. Das Problem der Ringbildung 19
* * * Ueber einige den Fortschritt der Astronomie im letzten Jahre betreffende Gegenstände 19
* * * Der Kinematograph in der Astronomie 20
Litteratur 20

1B. Planeten und Monde.

1. Mercur und Venus.

E. M. Antoniadi. Bemerkungen über die Venusrotation 23
A. E. Douglass. Die Flecken auf der Venus 24
W. Villiger. Die Rotationszeit des Planeten Venus 25

2. Der Mond der Erde.

F. W. Very. Die wahrscheinlichen Temperaturgrenzen auf dem Monde 27
Ph. Fauth. Mondrillen als Resultat tektonischer Erschütterungen . . . 30
— — Mond 30
E. C. Pickering. Photographische Beobachtung einer Sternbedeckung . 30
Ch. Dufour. Interessante Wahrnehmungen während der Mondfinsterniss vom 3. Juli 1898 31
M. Wolf. Beobachtung der Mondfinsterniss am 3. Juli 1898 31
S. Struve u. Ph. Fauth. Beobachtung der Mondfinsterniss am 3. Juli 1898 32
L. Weinek. Beobachtung der partiellen Mondfinsterniss vom 3. Juli 1898 32
A. Riccò und A. Mascari. Beobachtungen und Photographien der partiellen Mondfinsterniss vom 3. Juli 1898 32

3. Mars.

L. Brenner. Marsbeobachtungen 1896/97 auf der Manora-Sternwarte . 33
— — Ueber die Marscanäle 33
V. Cerulli. Marscanäle und Mondcanäle 34
M. Antoniadi. Die Verdoppelung der Marscanäle 34
P. Tacchini. Anblick des Mondes im Opernglase 35
V. Cerulli. Mars im Jahre 1896/97 35
P. Lowell. Beobachtungen des Mars 1894/95 36
S. Kostinsky. Zwei Positionen des äusseren Marsmondes 36
W. J. Hussey. Beobachtungen der Marsmonde 36

4. Kleine Planeten.

Neuer Planet Eros. Entdeckungsnachricht 37
A. Berberich. Erste Bahnbestimmung des Planeten Eros 37

Seite

G. Fayet. Elemente des Planeten Eros 37
E. Millosevich. Ueber die nächsten Oppositionen von Eros 37
— — Elliptische Elemente des Planeten 433 Eros 37
W. J. Hussey. Elemente des Planeten Eros 38
E. Millosevich. Neue Elemente des Planeten Eros 38
G. Fayet. Elemente und Ephemeride des Planeten Eros 38
E. C. Pickering. Planet 433 Eros 38
A. C. D. Crommelin. Der neue Planet 433 Eros 39
F. Ristenpart. Ueber den Lauf des Planeten 433 Eros 39
A. Berberich. Vorläufige Bahnbestimmung des Planeten Hungaria . . 39
— — Neue Planetoiden des Jahres 1897 39
W. J. Hussey. Der Planet 334 Chicago 40
O. Backlund. Formeln zur Berechnung angenäherter Bahnen der Planeten vom Hecubatypus. Anwendung auf Deiopeia 40
H. M. Parkhurst. Rotation der Planetoiden 40

5. Jupiter.

Th. Bredichin. Ueber die Umdrehung des Jupiters mit seinen Flecken 40
O. Lohse. Die rotatorische Bewegung des rothen Jupiterfleckes 42
W. F. Denning. Der rothe Jupiterfleck und seine vermuthete Identität mit früheren Flecken 42
— — Der grosse rothe Jupiterfleck 42
A. S. Williams. Langdauernde Jupiterflecken 43
W. F. Denning. Die frühere Geschichte des rothen Jupiterfleckes . . . 44
— — Jupiterbeobachtungen 45
— — Die dunklen Flecken in der nordtropischen Jupiterzone 45
L. Brenner. Aufforderung zu Messungen des wiedererschienenen Granatfleckes auf Jupiter 45
Ph. Fauth. Jupiterflecken der nordtropischen Zone 45
W. F. Denning. Dunkle elliptische Flecken in der nordtropischen Jupiterzone 46
— — Das gegenwärtige Aussehen des Jupiters 46
J. Comas Solá. Beobachtungen von Jupiterflecken 47
— — Beobachtungen des Jupiters in der Opposition 1897/98 47
W. F. Denning. Beobachtungen des Jupiters im Jahre 1898 48
J. Gledhill. Beobachtungen des Jupiters und der Jupitermonde 1897/98 49
A. S. Williams. Die südlich-mittlere Strömung auf dem Jupiter und der rothe Fleck 49
— — Benennung der Hauptzonen auf dem Jupiter 50
— — Rotation der Oberfläche des Jupiters in hohen Breiten 50
L. Brenner. Mikrometermessungen auf dem Jupiter 51
Ph. Fauth. Jupiter 51
A. E. Douglass. Der erste Jupitermond 51
— — Gegenwärtige Rotationszeit des ersten Jupitermondes 52
R. G. Aitken. Messungen des V. Jupitermondes 52
T. J. J. See. Messungen des V. Jupitermondes 53

6. Saturn.

S. J. Brown. Beobachtungen des Titan und Japetus und die Saturnmasse 53

7. Uranus.

J. R. Rydberg. Ueber eine Beziehung zwischen den Bewegungen der Uranusmonde 54

Seite

8. Neptun.

E. E. Barnard. Messungen des Neptunmondes am 40 zöll. Yerkes-Refractor nebst Bemerkungen über dieses Fernrohr 54
A. Hall. Die Bahn des Neptunmondes 55

9. Verschiedenes.

E. E. Barnard. Die Dimensionen der Planeten 55
Litteratur 56

1 C. Fixsterne und Nebelflecken.

1. Eigenbewegungen, Parallaxen, Entfernungen.

A. Auwers. Vorläufige Verbesserung des Fundamentalkatalogs der Astronomischen Gesellschaft 58
A. Hall. Bemerkungen über Geschwindigkeiten 59
J. C. Kapteyn. Die mittlere Geschwindigkeit der Sterne, die Quantität der Sonnenbewegung und die mittlere Parallaxe der Sterne 60
H. G. van de Sande Bakhuyzen. Vertheilung der Sterne im Raume nach der Grösse der Eigenbewegungen 60
J. C. Kapteyn. Bestimmung von 250 Parallaxen 61
B. Peter. Bestimmungen von Fixsternparallaxen 62
— — Beobachtungen am 6 zöll. Repsold'schen Heliometer der Leipziger Sternwarte, 2. 62
D. Gill. Parallaxen von Sirius und α Gruis 63
— — Parallaxen südlicher Sterne 63
A. S. Flint. Meridianbeobachtungen von Sternparallaxen 64
A. A. Rambaut. Ueber Gill's Schrift betr. den Einfluss der Farbenzerstreuung in der Luft auf Sternparallaxen 64
A. Berberich. Einige Folgerungen aus neueren Bestimmungen von Fixsternparallaxen 65
H. S. Davis. Bemerkungen über die Parallaxen von 61_1 und 61_2 Cygni . 65

2. Doppelsterne.

T. J. J. See. Mikrometermessungen von Doppelsternen in der südlichen Hemisphäre 66
— — Entdeckungen und Messungen von Doppelsternen in der südlichen Hemisphäre 66
V. Knorre. Beobachtungen von Planeten und Doppelsternen 68
W. J. Hussey. Neue Beobachtungen der Doppelsterne O. Struve's . . 68
T. J. J. See. Beobachtungen des Siriusbegleiters 68
W. H. M. Christie. Beobachtungen des Sirius- und des Procyonbegleiters in Greenwich 68
T. J. J. See. Mikrometermessungen von β 883, Sirius und Procyon . . 69
R. G. Aitken. Messungen des Sirius, Procyon und β 395 69
E. E. Barnard. Messungen des Procyonbegleiters und von β 883 . . . 69
A. Berberich. Neue Doppelsterne 69
R. T. A. Innes. Bemerkung über südliche Doppelsterne 69
T. J. J. See. Untersuchungen über das Procyonsystem 70
S. W. Burnham. Der Doppelstern ζ Bootis 70
— — Bahn von $O\Sigma 400$ 71
R. T. A. Innes. Das dreifache System Lac. 7215 71
S. W. Burnham. Die relative Bewegung der Componenten von γ Leonis 71
T. J. J. See. Weitere Untersuchungen über die Bahn von γ Lupi . . . 71

Seite

G. Rechenberg. Ueber die Zugehörigkeit der Struve'schen weiten Doppelsterne zu den optischen oder physischen Doppelsternen 72
W. Doberck. Ueber Doppelsternbahnen 72
H. N. Russell. Eine neue graphische Methode zur Bestimmung von Doppelsternbahnen 72
W. Doberck. Ueber die Elemente der Bahn von Castor 73
— — Ueber die Bahnelemente von $O\Sigma 387$ 73
— — Ueber die Bahnelemente von $O\Sigma 228$ und $O\Sigma 400$ 73

3. Spectroskopie der Sterne.

W. W. Campbell. Der Mills'sche Spectrograph der Licksternwarte . . 73
— — Einige Sterne mit grosser Geschwindigkeit längs der Sehrichtung 74
— — Die veränderliche Geschwindigkeit von η Pegasi längs der Sehrichtung 75
A. C. Maury. Die K-Linien von β Aurigae 75
W. W. Campbell. Die veränderliche Geschwindigkeit von o Leonis längs der Gesichtslinie 75
— — Die veränderliche Geschwindigkeit von χ Draconis längs der Gesichtslinie 75
E. C. Pickering. Ein neuer spectroskopischer Doppelstern 76
A. Belopolsky. Versuch, die Geschwindigkeiten in der Sehrichtung von γ Virginis und γ Leonis zu bestimmen 76
H. C. Lord. Einige Beobachtungen von Sternbewegungen längs der Gesichtslinie 77
A. Belopolsky. Ueber das Spectrum von λ Tauri 77
H. C. Vogel. Ueber das Spectrum von α Aquilae und über die Bewegung des Sternes im Visionsradius 78
G. E. Hale. Ueber die Sternspectra des IV. Typus 78
M. Fleming. Sterne vom V. Typus in den Magellanischen Wolken . . 78
— — Classificirung der Spectra der langperiodischen Veränderlichen . . 79
T. E. Espin. Neuer Katalog der Sterne vom IV. Typus 79
— — Sterne mit merkwürdigen Spectren 80
E. C. Pickering. Sterne mit eigenartigen Spectren 80
F. McClean. Sauerstofflinien in den Spectren der Heliumsterne; Uebersicht über die Spectra der südl. Sterne bis $3^1/_2$. Grösse 80
Ch. L. Poor u. S. A. Mitchell. Das concave Gitter für Sternspectrographie 81

4. Veränderliche Sterne.

A. S. Williams. Verzeichniss der Grössen von 1081 Sternen 81
F. Porro. Beobachtungen veränderlicher Sterne 82
* * * Entdeckung eines veränderlichen Sternes 83
E. F. Sawyer. Neuer Veränderlicher vom Algoltypus 83
T. E. Espin. Anzeige von Veränderlichkeit 83
A. C. Perry u. H. M. Parkhurst. Neuer Veränderlicher Z Puppis . . 84
Th. D. Anderson. Neuer Veränderlicher in Aquila 84
— — Neuer Veränderlicher im Pegasus 84
J A. Parkhurst. Bestätigungen von Veränderlichkeit 84
W. Ceraski. Entdeckung eines neuen Veränderlichen 84
Th. D. Anderson. Neuer Veränderlicher in Cassiopeia 84
T. E. Espin. Neuer Veränderlicher 84
Th. D. Anderson. Neuer Veränderlicher im Lynx 85
T. Köhl. Ueber die Veränderlichkeit von $BD + 20^0$ 1083 85

Seite

E. C. Pickering. Neue veränderliche Sterne 85
G. Müller und P. Kempf. Ein Veränderlicher von vermuthlich sehr langer Periode 85
— — — — Zwei neue Veränderliche von kurzer Periode 86
E. C. Pickering. Der vermeintliche Veränderliche *Y* Aquilae 86
F. Kempf. Ueber den angeblichen Veränderlichen *Y* Aquilae 87
S. C. Chandler. Bemerkung über *X* Aquilae und *Y* Herculis 87
D. Flanery. Die Veränderlichkeit von Mira Ceti 87
R. O'Halloran. Beobachtungen von Mira 87
W. Stratonoff. Beobachtungen von Mira Ceti von 1896 bis 1898 . . 87
A. A. Nijland. Das Miramaximum vom November 1897 88
E. E. Markwick. Beobachtungen von *U* Orionis und *T* Centauri . . . 88
R. T. A. Innes. Bemerkungen über südliche veränderliche Sterne . . 88
N. C. Dunér. Neue Elemente und Ephemeride des Veränderlichen *Y* Cygni 88
E. C. Pickering. Der veränderliche Stern *U* Pegasi 89
S. C. Chandler u. E. C. Pickering. Der veränderliche Stern *U* Pegasi 89
E. C. Pickering. Der Veränderliche vom Algoltypus *W* Delphini . . . 90
G. W. Myers. Der veränderliche Stern *U* Pegasi 90
A. Pannekoek. Die Lichtcurve von Algol 90
G. W. Myers. Das System β Lyrae 91
W. Sidgreaves. Das Spectrum von Mira Ceti nach Aufnahmen zu Stonyhurst 92
E. C. Pickering. Vergleichsterne für Veränderliche 93
— — Kurzperiodische Veränderliche 93
J. G. Hagen. Der neue Atlas veränderlicher Sterne 94
— — Probekarte aus dem „Atlas Stellarum Variabilium“ 94
E. C. Pickering. Veränderliche in Sternhaufen (I.) 94
* * * Veränderliche im Sternhaufen 95
E. C. Pickering. Veränderliche in Sternhaufen (II.) 95
E. E. Barnard. Bemerkungen über einige der Veränderlichen in Sternhaufen, M. 5 96
W. J. Hussey. Beobachtungen von *Z* Centauri und vom Nebel *NGC* 5253 96

5. Sternhaufen und Nebelflecken.

J. Scheiner. Ueber das Spectrum des Wasserstoffs in den Nebelflecken 97
C. Runge. Einige spectroskopische Beobachtungen mit dem grossen Refractor der Licksternwarte 98
E. C. Pickering. Eine veränderliche helle Wasserstofflinie 99
J. Scheiner u. G. E. Hale. Ueber Campbell's Beobachtungen von Intensitätsdifferenzen der Linien im Orionnebel 99
— — Bemerkung zu den spectroskopischen Beobachtungen des Herrn Runge auf der Licksternwarte 99
C. Runge. Ueber die relativen Intensitäten der Linien im Spectrum des Orionnebels 100
J. E. Keeler. Die Wasserstoffhülle um den Stern V. Typus *BD* + 30° 3639 101
W. W. Campbell. Das Purkinje'sche Phänomen und das Spectrum des Orionnebels 102
L. Swift. Fünftes Verzeichniss von Nebeln, entdeckt auf der Lowe-Sternwarte, Californien 102
— — Verzeichniss Nr. 6, 7, 8 von Nebeln, entdeckt auf der Lowe-Sternwarte, Californien 102

Seite
L. Swift. Nebelkatalog Nr. 11 102
F. Bidschof. Katalog der auf der k. k. Sternwarte zu Wien beobachteten Nebelflecken 103
J. Roberts. Nebelflecken, die in den Katalogen nicht verzeichnet sind 103
H. Kreutz u. J. Möller. Notiz betr. den Andromedanebel 103
W. Seraphimoff. Ueber den Andromedanebel 103
E. C. Pickering. Der Andromedanebel 104
* * * Dasselbe 104
E. Hartwig. Ueber den grossen Andromedanebel 104
J. Comas Solá. Ueber den Andromedanebel 104
L. Brenner. Der neue Stern im Andromedanebel 105
E. E. Barnard. Der grosse Nebel in Andromeda 105
W. J. Hussey. Ueber die centrale Verdichtung des Andromedanebels . 105
T. E. Espin. Ein sonderbares Object 105
E. F. Coddington. Das sonderbare Object im Perseus 106
J. E. Keeler. Der kleine helle Nebel bei Merope 106
A. Rabourdin. Ueber einige zu Meudon erlangte Nebelfleckaufnahmen 106
W. Stratonoff. Ueber die zu Meudon erlangten Nebelfleckaufnahmen 107
R. A. Gregory. Die Photographie der Nebelflecken 107
J. Scheiner. Ueber den Sternhaufen am ϑ Orionis 108
J. Roberts. Die Nebelgegend um 37 Cygni 108
Bailland u. Bourget. Ueber eine zu Toulouse gemachte Aufnahme des Nebels im Walfisch 108
J. Roberts. Photographien der Plejadennebel, von Sternen in der Umgebung und von Reflexnebeln 109
E. E. Barnard. Die äusseren Plejadennebel 109
Litteratur 110

1 D. Die Sonne.

1. Flecken und Protuberanzen.

P. Tacchini. Sonnenflecken und Fackeln nach den Beobachtungen am Collegio Romano 112
— — Sonnenprotuberanzen, beobachtet am Collegio Romano 112
J. Guillaume. Sonnenbeobachtungen zu Lyon 113
P. Tacchini. Vertheilung der Sonnengebilde in heliographischer Breite 114
A. Mascari. Sonnenprotuberanzen, beobachtet in Catania 114
J. Sykora. Sonnenprotuberanzen, beobachtet 1897 in Charkow 116
A. Wolfer. Astronomische Mittheilungen Nr. 89 über Sonnenflecken . 116
A. Mascari. Häufigkeit und Vertheilung der Sonnenflecken 1897 . . . 116
W. H. M. Christie. Mittlere Areale und heliographische Breiten der Sonnenflecken von 1896 und 1897 117
A. W. Quimby. Sonnenfleckenbeobachtungen 118
J. A. Lyon, L. O. Tillson u. F. H. Mansfield. Beobachtungen von Sonnenflecken 118
W. C. N. Grosse magnetische Störung und Sonnenflecken im März . . 118
E. W. Maunder. Der grosse Septemberfleck 119
W. E. Wilson. Der neue grosse Sonnenfleck 119
W. H. Maw. Der neue grosse Sonnenfleck 120
E. W. Maunder. Wiedererscheinung des grossen Fleckes 120
W. F. Denning. Der Ueberrest vom grossen Sonnenfleck 120

2. Spectroskopisches.

H. Deslandres. Neue Reihe von Aufnahmen der ganzen Sonnenchromosphäre 120

Seite

W. N. Hartley u. H. Ramage. Wellenlängen der Hauptlinien des Galliums 121
G. Higgs. Das photographische normale Sonnenspectrum 122
L. E. Jewell. Eine Chromosphärenlinie bei *K* 122
E. W. Maunder. Das Spectroskop bei Sonnenfinsternissen 122
A. L. Cortie. Vanadium im Sonnenspectrum 122
C. G. Abbot. Neue bolographische Untersuchungen am astrophysikalischen Observatorium in Washington 123
L. E. Jewell. Beschaffenheit der *H*- und *K*-Linie 123

3. Sonnentheorien.

E. J. Wilczynski. Ueber die Ursachen der Sonnenfleckenperiode . . . 123
— — Ueber die Tiefe der umkehrenden Schicht 124
A. L. Cortie. Die Wilson'sche Theorie und Howlett's Fleckenzeichnungen 125
— — Das Niveau der Sonnenflecken und die Ursache ihrer Dunkelheit 125
J. Evershed. Sonnenfleckenstrahlung 127

4. Sonnenfinsterniss vom 22. Januar 1898.

H. Turner. Aus einem Oxforder Notizbuche 127
K. D. Naegamvala. Photographie des Spectrums der Chromosphäre . 127
C. Michie Smith. Bericht über die Finsternissexpedition der Sternwarte Madras 128
W. H. M. Christie und H. H. Turner. Bericht über die Finsternissexpedition zu Sahdol 128
R. Copeland. Totale Sonnenfinsterniss vom 22. Jan. 1898 129
J. N. Lockyer. Totale Sonnenfinsterniss vom 22. Jan. 1898 129
E. G. Hills u. H. F. Newall. Totale Sonnenfinsterniss vom 22. Jan. 1898. Vorläufiger Bericht 130
J. Evershed. Ueber einige mit einer kleinen prismatischen Camera zu Talmi erhaltene Resultate 132

5. Verschiedenes.

P. Tacchini. Sonnenfinsterniss vom 22. Jan. 1898 133
J. Scheiner. Die Temperatur der Sonne 134
C. Flammarion. Die Sonne und die Natur 134
A. Mascari. Ueber die Verbreiterung und Verdoppelung der Linien im Sonnenspectrum 135
Th. Lullin. Künstliche Darstellung von Gebilden ähnlich den Sonnenflecken 136
Litteratur 136

1E. Kometen.

1. Neue Kometen des Jahres 1898.

Komet 1898 I Perrine; Entdeckung, Berechnungen 137
C. D. Perrine. Elliptische Elemente des Kometen 1898 I 138
A. Berberich. Elliptische Elemente und Ephemeride des Kometen 1898 I 138
J. Holetschek. Beobachtungen des Kometen 1898 I 138
H. Kobold. Beobachtungen des Kometen 1898 I 139
Komet 1898 II (periodischer Komet Winnecke), Auffindung 139
C. Hillebrand u. H. Kreutz. Ephemeride des Winnecke'schen Kometen 139
C. D. Perrine. Beobachtungen des periodischen Kometen Winnecke . 139

Seite
Komet 1898 III (periodischer Komet Encke) 140
A. Iwanoff. Angenäherte Elemente und Ephemeride des Encke'schen Kometen 140
H. Kreutz. Wiederauffindung des Encke'schen Kometen 140
J. Tebbutt. Auffindung des Kometen Encke 140
— — Beobachtungen des Kometen Encke 140
Komet 1898 IV (periodischer Komet Wolf) 140
A. Thrän. Bestimmung der Bahn des periodischen Kometen Wolf. Ephemeride für 1898 140
H. Kreutz. Wiederauffindung des Wolf'schen Kometen 141
A. Thrän. Ephemeride des Wolf'schen Kometen 141
A. Abetti. Komet Wolf und Mars 141
R. Schorr. Beobachtungen des Wolf'schen Kometen 141
H. Kreutz. Beobachtung des Wolf'schen Kometen 141
Komet 1898 V, Giacobini. Entdeckung, Berechnungen 141
A. Stichtenoth. Elemente und Ephemeride des Kometen 1898 V . . 142
H. Kobold. Beobachtungen des Kometen 1898 V 142
Komet 1898 VI, Perrine. Entdeckung, Berechnungen 142
C. D. Perrine. Elemente des Kometen 1898 VI 143
Komet 1898 VII, Coddington-Pauly. Entdeckung, Berechnungen . . . 143
E. Millosevich. Parabolische Elemente des Kometen 1898 VII. . . . 143
Komet 1898 VIII, Chase. Entdeckung, Berechnungen 144
Komet 1898 IX, Perrine-Chofardet. Entdeckung, Berechnungen . . 144
A. Berberich. Neue Elemente des Kometen 1898 IX 145
Beobachtungen des Kometen 1898 IX 145
C. D. Perrine. Entdeckung und Bahn des Kometen 1898 IX. 145
Komet 1898 X, Brooks. Entdeckung, Berechnungen 145
F. Ristenpart. Elemente des Kometen 1898 X 146
Beobachtungen des Kometen Brooks 1898 X 146
J. E. Keeler. Photographische Aufnahmen des Kometen 1898 X. . . 146
W. J. Hussey. Bahnverwandtschaft des Kometen 1898 X und 1881 IV (Schaeberle) 146

2. Periodische Kometen.

F. Bidschof. Ueber die bevorstehende Wiederkehr des Kometen 1866 I (Tempel) 147
R. Gautier. Elemente und Ephemeride des ersten periodischen Kometen Tempel (1867 II) für das Jahr 1898 147
A. Berberich. Kurze Aufsuchungsephemeride des Kometen 1881 V (Denning) 148

3. Aeltere Kometen.

L. Steiner. Definitive Bahnbestimmung des Kometen 1892 II 148
W. H. M. Pickering. Swift's Komet 1892 I 148
J. Lagarde. Bahn des Kometen Tempel 1871 IV 149
H. Osten. Bahnelemente des Kometen 1896 VII (Perrine) 149
C. D. Perrine. Beobachtungen des Kometen 1897 III 150

4. Theoretisches.

L. Schulhof. Die periodischen Kometen 150

5. Verschiedenes.

W. F. Denning. Kometenentdeckungen 156
Litteratur 156

1 F. Meteore und Meteoriten.

1. Sternschnuppen und Feuerkugeln, Sternschnuppenschwärme.

Seite

G. Lais. Beobachtungen von Sternschnuppen 157
W. F. Denning. Fortschritt der Meteorastronomie 1897 157
A. A. Nijland. Die Lyriden von 1898 158
D. Klumpke. Beobachtungen von August-Sternschnuppen 159
D. Eginitis. Beobachtungen des Perseidenschwarmes zu Athen 159
W. F. Denning. Eine helle Perseide. Meteor aus Giraffe 159
— — Höhen von Feuerkugeln und Sternschnuppen vom August 1898 . 159
— — Die vergangene Erscheinung des Perseidenschwarmes 160
C. D. Perrine. Der Perseidenschwarm im Jahre 1898 161
J. Franz, A. Riggenbach, W. Stratonoff u. J. Fényi. Beobachtungen der Leoniden 1897 161
W. Ceraski. Beobachtungen der Leoniden zu Moskau 161
A. A. Nijland. Die Leoniden und Bieliden von 1897 und 1896 161
M. Cruls. Beobachtungen der Leoniden in Rio de Janeiro 162
Ch. Duprat. Sternschnuppen vom November und December 1897 . . 162
J. Roberts. Zweiter Versuch einer photographischen Aufnahme des Leonidenschwarmes 162
E. Abelmann. Beitrag zur Bewegungstheorie der Leoniden 162
A. Berberich. Ueber die Störungen der Bahn des Leonidenschwarmes seit 1890 163
W. H. Pickering. Der Meteorschwarm vom 13. Nov. 1897 164
H. D. Curtis. Die Leoniden 1898 165
D. Eginitis. Beobachtungen der Leoniden und Bieliden zu Athen . . 165
E. C. Pickering. Die Novembermeteore 165
W. L. Elkin. Beobachtungen der Leoniden 1898 und Entdeckung des Kometen Chase 166
J. E. Keeler. Beobachtungen der Leoniden 166
C. D. Perrine u. R. G. Aitken. Die Leoniden von 1898 166
E. F. Sawyer. Der Leonidenschwarm von 1898 167
Die Leonidenmeteore 167
J. Janssen. Beobachtung der Leoniden vom Ballon aus 167
Ch. André. Beobachtungen der Leoniden in Lyon 168
G. Johnstone Stoney. Die Novembermeteore 168
W. F. Denning. Der erwartete Meteorschwarm 168
W. Foerster. Ueber das Sternschnuppenphänomen von 1899 168
E. S. Abelmann. Ueber die Bewegung einiger Meteorschwärme . . . 169
— — Bemerkungen über die Bieliden 169
A. Berberich. Der Komet Biela und die Biela-Sternschnuppen . . . 170
Die Biela-Meteore 170
W. F. Denning. Meteorschwärme im September und October 170
Die Geminiden 170
W. E. Besley. Die Geminidenmeteore 170
A. Hnatek. Die Meteore des 20. bis 30. November mit besonderer Berücksichtigung der Bieliden 171
A. A. Rambaut. Ueber das grosse Meteor vom 8. Febr. 1898 171
W. F. Denning. Grosse Meteore aus den Jahren 1897 und 1898 . . . 171
A. Müller. Aussergewöhnliche Meteorerscheinungen 172
W. F. Denning. Die Höhen der Meteore 172

Seite
W. F. Denning. Nebenradianten zur Zeit der Hauptmeteorschwärme . 173
F. Koerber. Mittheilung von Meteorbeobachtungen 174
G. v. Niessl. Die beiden Feuerkugeln vom 22. Oct. 1896 174
Einzelne grosse Meteore 174

2. Meteoriten.

Fall eines Meteoriten in Bosnien 175
E. Cohen. Ueber ein neues Meteoreisen von Ballinoo am Murchisonflusse (Australien) 175
— — Meteoreisenstudien V. 175
A. Brezina. Neue Beobachtungen an Meteoriten 175
W. N. Hartley u. H. Ramage. Spectroskopische Analysen von Mineralien und Meteoriten 177
F. Rinne. Kugelrunde Eiskrystalle und Chondren von Meteoriten . . . 177
E. Cohen. Ein neues Meteoreisen von Beaconsfield (Victoria, Australien) 178
N. Donitsch. Ueber das Spectrum des Meteoriten von Grossliebenthal 179
Eine schöne Meteoritensammlung 179
F. E. Suess. Sind die Moldaniten himmlischen Ursprunges? 179
Litteratur 180

1G. Das Zodiakallicht.

W. Anderson. Bemerkungen über das Zodiakallicht 181
T. W. Backhouse. Die vermuthliche Veränderlichkeit des Zodiakallichtes 182
A. Searle. Das Zodiakallicht 182
A. Reinicke. Das Thierkreislicht vom 12. Mai 1898 182
E. W. Maunder. Mittheilung über das Zodiakallicht 182

2. Meteorologie.

2A. Allgemeines und zusammenfassende Arbeiten.

H. Mohn. Grundzüge der Meteorologie, 5. Aufl. 185
Müller-Pouillet's Lehrbuch der Physik und Meteorologie, 9. Aufl. . . 185
R. Sieger. Geographischer Jahresbericht für Oesterreich 185
G. Boffito. Repertorium der italienischen Meteorologie 185
H. Clayton. Witterungsperioden 185
G. Hellmann. Untersuchungen über milde Winter 186
W. Meinardus. Beziehungen zwischen dem Golfstrom und der Witterung Europas 187
F. Erk. Zur Meteorologie Oberbayerns 187

Klima und organische Welt.

F. A. R. Russell. Die Luft und der menschliche Organismus 188
P. Regnard. Das Gebirgsklima 189
W. F. R. Philipps. Sonnenstich und Witterung 189
Edw. Mawley. Phenologische Beobachtungen in England 1897 . . . 189
Ankunft der Schwalben im Frühling in Central-Frankreich 189
J. Schubert. Lufttemperatur und Feuchtigkeit in Feld und Wald . . 189
J. Friedrich. Einfluss der Witterung auf den Baumzuwachs 190
G. Haberlandt. Transpiration im feuchten Tropenklima 191

Seite
R. Ulrich. Temperatur des Bodens von verschiedenem Salzgehalt bei Frost 191
E. van den Broeck. Das Grubengas und seine Beziehungen zum Wetter 192
H. Steinvorth. Neue Beiträge zur Irrlichter-Frage 192
R. Wolfer. Provisorische Sonnenflecken-Relativzahlen 192

Ergebnisse meteorologischer Beobachtungen.

1. Europa.

V. Kremser. Ergebnisse des preussischen Beobachtungsnetzes 1894 . . 192
— — Dasselbe für 1897/98 193
Ergebnisse der Stationen der Deutschen Seewarte 1897 193
Veröffentlichungen des Statistischen Amtes der Stadt Berlin 1898 . . . 193
A. Sprung. Ergebnisse der Beobachtungen zu Potsdam 1896 193
A. Müttrich. Ergebnisse der preussischen Forststationen 1897 193
P. Polis. Ergebnisse der Beobachtungen zu Aachen 1897 193
Ergebnisse der Beobachtungen zu Königsberg 1896 193
Eichhorn. Ergebnisse der Beobachtungen zu Lüneburg 1895 bis 1897. 193
E. Herrmann. Witterung in Deutschland 1897 194
A. Berson. Witterungsübersichten von Central-Europa 1898 194
— — Jahresübersicht der Witterung von Centraleuropa 1897 194
E. Less. Illustrirte Wetter-Monatsübersichten 1898 194
Monatsberichte über die Witterung an der deutschen Küste 1898 . . . 194
Monatliche Witterungsübersichten des preussischen Beobachtungsnetzes 1898 194
F. Treitschke. Witterung in Thüringen im Jahre 1897 194
Monatsübersichten der Witterung in Bayern 1898 194
Monatsübersichten der Witterung in Württemberg 1898 194
Monatsübersichten der Witterung in Baden 1898 194
Monatsübersichten der Witterung in Elsass-Lothringen 1898 194
Holländisches meteorologisches Jahrbuch für 1896 195
Jahrbücher der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus 1897 195
L. Weinek. Magnetische und meteorologische Beobachtungen zu Prag 1897 195
Beobachtungen am Observatorium der k. k. Oesterreichischen Centralanstalt 1897 195
P. F. Schwab. Witterung in Oberösterreich 1897 195
G. von Niessl. Beobachtungen in Mähren und Oesterr.-Schlesien 1897 195
Witterung zu Klagenfurt 1897 und 1898 195
Ergebnisse der Beobachtungen zu Pola 1896 195
E. Mazelle. Beobachtungen am Observatorium zu Triest 1895 195
J. Hann. Ergebnisse der Beobachtungen auf Pelagosa 195
Ergebnisse der Beobachtungen in Bosnien und Hercegowina 1896 . . . 196
R. Billwiller. Annalen der Schweizerischen Centralanstalt 1895 . . 196
Beobachtungen in Graubünden 1895 196
H. Dufour u. D. Valet. Beobachtungen zu Champ de l'Air 1896 . . 196
Beobachtungen zu Genf und auf dem Grossen St. Bernhard 1898 . . . 196
E. Mascart. Monatsberichte für Frankreich 1898 196
Fron. Allgemeine Uebersicht der Witterung in Europa und auf dem nordatlantischen Ocean 196
Ergebnisse der Beobachtungen am Observatorium bei Nizza 196

Seite

Meteorologisch-landwirthschaftliche Witterungsübersichten für Italien 1898 196
Beobachtungen zu Turin 1897 196
N. ALBERTI. Ergebnisse der Beobachtungen zu Capodimonte 1897 . . 197
E. FORGOLA. Monatsberichte der Witterung zu Capodimonte 1898 . . 197
E. PINI. Beobachtungsergebnisse vom Observatorium von Brera in Mailand 1897 197
A. RICCÒ. Die Observatorien zu Catania und auf dem Aetna 197
E. TRINGALI. Bodentemperaturen zu Catania 1892 bis 1896 197
A. RICCÒ und G. SAIJA. Beobachtungsergebnisse von Catania 1892 bis 1896 197
— — — — Gleichzeitige stündliche Beobachtungen an vier Stationen am Aetna 197
Beobachtungsergebnisse der Stationen der englischen meteorologischen Gesellschaft 1897 197
R. C. MOSSMAN. Nichtinstrumentale Beobachtungen zu London 1763 bis 1897 197
H. HILDEBRANDSSON. Monatsbericht der Beobachtungen zu Upsala . . 198
A. KLOSSOWSKY. Annalen der k. Universität zu Odessa 1898 198
ST. HEPITES. Annalen des Meteorologischen Instituts in Rumänien 1896 198
— — Witterungsberichte für Rumänien 1897 198

2. Asien.

J. J. MANISSADJIAN. Beobachtungsergebnisse von Merzifun, Kleinasien, 1897 198
Täglicher Gang der meteorologischen Elemente in Indien an 75 Stationen seit 1873 198
J. HANN. Täglicher Gang der meteorologischen Elemente zu Calcutta 199
S. FIGEE. Beobachtungsergebnisse von Niederländisch Indien 1896 . . 199
T. F. CLAXTON. Beobachtungsergebnisse von Mauritius 1896 199

3. Afrika.

Beobachtungen am Victoria-See 199
Beobachtungen in Deutsch-Ostafrika 199
J. HANN. Zur Meteorologie von Britisch-Ostafrika 199
Beobachtungsergebnisse von Port Nolloth (Südafrika) 1896 199
Beobachtungsergebnisse von Brazzaville (Stanley-Pool) 1895 200
Beobachtungsergebnisse von Kratyi am Volta (Togoland) 200
Beobachtungsergebnisse von Amejodwe 200
J. HANN. Beobachtungsergebnisse von Bathurst 1897 200
Eine alte Beobachtungsreihe von Funchal, Madeira 200

4. Amerika.

Synoptische Wetterkarten vom Atlantischen Ocean und dessen Umgebung 1893 200
Monatliche Witterungsübersichten von Canada 200
Beobachtungsergebnisse von Mexico 1897 200
C. SAPPER. Beobachtungen zu Quezaltenango (Guatemala) 1897 201
Beobachtungsergebnisse von Burnside-Coronie (Guiana) 1895 201
J. HANN. Neue Beobachtungen in Quito 201
Beobachtungsergebnisse von Faigue (Ecuador) 1897 201
J. HANN. Meteorologisches aus Brasilien 201
G. DODT. Beobachtungen zu Blumenau (Südbrasilien) 201

Seite
Beobachtungsergebnisse von St. Paulo 1896 201
G. Davis. Beobachtungsergebnisse von Argentinien 1892 201

5. Australien.

Ch. Todd. Beobachtungsergebnisse von Südaustralien und dem nördlichen Territorium 1895 202

Witterung.

Der bisherige milde Winter 1897/98 202
K. Reiterer. Die kommende Winterwitterung 202
J. Eliot. Die bisherige Witterung und der voraussichtliche Charakter des Monsuns 1898 202

Institute, Gesellschaften und Conferenzen.

W. von Bezold. Jahresbericht des Meteorologischen Instituts 1897 . . 202
20. Jahresbericht der Deutschen Seewarte 1897 202
A. Sprung. Bericht über die Meteorologenversammlung zu Frankfurt a. M. 1898 202
Jahresversammlungen der Oesterreichischen Meteorologischen Gesellschaft 203
Die Deutsche Meteorologische Gesellschaft 1897 203
Jahresbericht des Berliner Zweigvereins 1897 203
R. Börnstein. Der jährliche und tägliche Gang der Temperatur in Berlin N 203
G. Schwalbe. 50jährige Mittelwerthe der meteorologischen Elemente von Berlin 1848 bis 1897 203
Jahresbericht der Kgl. Meteorologischen Gesellschaft zu London 1897 . 203
F. Erk. Ein meteorologisches Observatorium auf der Zugspitze 203
Observatorium auf der Zugspitze 204
J. Janssen. Arbeiten am Observatorium auf dem Montblanc 1897 . . 204
Das St. Louis-Obseratorium auf Jersey 204
Albert I. von Monaco. Die Observatorien auf den Azoren 204
A. C. Rotch. Mt. Koscinsko-Observatorium 204

Luftschiffahrt.

A. L. Rotch und F. Erk. Internationale aëronautische Conferenz zu Strassburg 1898 204
Eschenhagen. Bedeutung magnetischer Beobachtungen im Ballon . . 205
J. Violle. Aktinometrie im Registrirballon 205
L. Cailletet. Zum Studium der Atmosphäre 206
G. Hermite und G. Besançon. Resultate einer Sondirung der Atmosphäre 206
A. Berson. In den Fusstapfen Glaisher's 206
Maurer. Hochfahrt der Vega am 3. October 1898 207
Internationale wissenschaftliche Ballonfahrt am 3. October 1898 207
Aufstieg von langer Dauer 207
A. L. Rotch. Erforschung der Atmosphäre mittels Drachen auf dem Blue Hill 207
— — Drachenaufstiege auf dem Blue Hill 208
— — Die Baden-Powell-Drachen 208
W. A. Eddy. Bericht über Drachenexperimente 208
L. Teisserenc de Bort. Die meteorologischen Drachen in Frankreich 208

2B. Eigenschaften der Atmosphäre und Beimengungen zu derselben.

Seite

H. Teudt. Verhalten von atmosphärischer Luft und einiger Gase bei Temperaturen von 350° bis 500° 208
A. Leduc. Zusammensetzung der Luft an verschiedenen Orten und die Dichte der Gase 209
M. de Thierry. Dosirung des atmosphärischen Ozons auf dem Montblanc 209
Anderlind. Abhängigkeit der Menge des in den Niederschlägen enthaltenen Stickstoffs von den Land- und Seewinden 210
A. Gautier. Vorhandensein von freiem Wasserstoff in der Atmosphäre 210
A. Levy u. H. Henriet. Kohlensäure in der Atmosphäre 211
Carleton Williams. Der Kohlensäuregehalt der Luft 211
A. Schuster. Das Spectrum des Metargons 211
Berthelot. Bemerkung zu Schuster, Das Spectrum des Metargons . 211
W. Ramsay und Travers. Ein neuer Bestandtheil der atmosphärischen Luft (Krypton, Neon und Metargon) 211
Th. Schlösing. Ueber die Zusammensetzung unserer Atmosphäre . . 213
G. Melander. Condensation des Wasserdampfes 213
R. Russel. Beobachtungen über Nebel und Dichtigkeit 1897 214
Der Staub in der Atmosphäre 214
J. B. Cohen. Die Luft in den Städten 214
J. R. Plumandon. Der Staub, seine Circulation und sein Einfluss auf die Gesundheit 214
Staubnebel auf den Canarischen Inseln 215
Bericht über auf dem Meere beobachtete Staubfälle 215
Nebel kosmischen Ursprungs 215
Jörschke. Kosmischer Staub und Wirbelwind 215
K. Sajó. Ueber Lebewesen und Staub, die vom Winde fortgeschleppt werden 216
Ch. Ritter. Die Constitution der Atmosphäre und der Dämmerungsnebel 216

2C. Lufttemperatur und Strahlung.

Lufttemperatur.

C. Millot. Karte des jährlichen Ganges der Temperatur 218
E. Bertolotti. Der jährliche Gang der Temperatur in Rom 218
R. Hennig. Untersuchungen über die „kalten Tage“ des Mai 218
Müttrich. Ueber Spät- und Frühfröste 219
v. Bezold. Bemerkungen zu vorstehender Abhandlung 220
G. Hellmann. Untersuchungen über milde Winter 221
Maurer. Periodicität warmer und kalter Sommer 222
R. Rubenson. Ueber verschiedene Methoden zur Berechnung des Tagesmittels der Temperatur 222
G. L. Madson. Thermogeographische Studien 223
Svante Arrhenius. Einfluss der Kohlensäure der Luft auf die Temperatur des Erdbodens 225
van Rijckevorsel. Die Temperatur Europas 225
J. Hann. Temperatur von Graz Stadt und Graz Land 226

Seite

W. Trabert. Temperaturabnahme mit der Höhe in den österreichischen Kalkalpen 227
R. T. Omond. Aenderung der Temperatur mit der Höhe am Ben Nevis und einigen Stationen des Continents 227
J. Hann. Temperatur des Obirgipfels und des Sonnblickgipfels 228
J. Jaubert. Lufttemperatur über verschiedenen Bodenarten 229
A. Lancaster. Die Kälteperiode vom 27. Jan. bis 17. Febr. 1895 . . . 229
Hitzewelle in Californien im August 1898 229
Hitze in Tunis 230
Mitteltemperaturen für die Britischen Inseln 230
R. Börnstein. Der jährliche und tägliche Gang der Temperatur in Berlin N 230
— — u. E. Less. Temperaturverhältnisse von Berlin 230
P. Polis. Das Klima von Aachen. 2. Theil. Temperatur 230
— — Temperaturverhältnisse von Aachen 231
Romuald Merecki. Die Veränderlichkeit der Temperatur in Polen . . 231
Riccò. Temperatur auf dem Aetna 231
Extremtemperaturen in Russland 232
Ed. Griffon. Einfluss des Frostes im Frühjahr 1897 auf das Wachsthum der Eichen und Buchen 232

Strahlung.

L. Steiner. Insolationsverhältnisse ebener Flächen 232
R. Hargreaves. Harmonische Analyse der täglichen Sonnenstrahlung 233
G. B. Rizzo. Aktinometrische Messungen der Sonnenwärme in den Alpen 233
J. G. Vallot. Chemisch-aktinometrische Untersuchungen in verschiedenen Höhen 234
J. Fényi. Sonnenschein und Bewölkung in Kalocsa 235
H. Dufour u. C. Bührer. Resultate aktinometrischer Versuche . . . 235
Michelson. Anwendung des Eiscalorimeters 235
H. König. Sonnenscheindauer in Deutschland 235
— — Sonnenlose Tage in Greenwich 235
— — Dauer des Sonnenscheins in Hamburg 235
Crova. Aktinometrische Messungen in Montpellier 235
F. W. Dafert. Dauer des Sonnenscheins zu Campinas (Sao Paulo) . . 235
Ch. Honoré. Gesetz der Sonnenstrahlung 235

2 D. Luftdruck.

F. v. Hefner-Altenbeck. Das Variometer 236
Morris-Hann. Maxima und Minima auf dem Pikes Peak 236
Der tägliche Gang des Barometers zu Kingston (Jamaika) 237
W. Köppen. Tägliche Luftdruckschwankungen auf See 238
J. Hann. Weitere Beiträge zu den Grundlagen für eine Theorie der täglichen Oscillation des Barometers 238
— — Der tägliche Gang des Barometers auf dem Montblanc 242
— — Zur Theorie der doppelten täglichen Oscillation des Barometers . 242
E. Knipping. Luftdruckschwankungen an Bord 243
B. Sresnewskij. Starke Schwankungen des Luftdruckes im Jahre 1887 243
K. Pearson u. A. Lee. Vertheilung der Häufigkeit der Barometerstände an verschiedenen Stationen 243
Zs. Róna. Die Luftdruckverhältnisse Ungarns 244

Seite

Buchan. Mittlerer atmosphärischer Druck und Temperatur auf den Britischen Inseln 246
H. E. Hamberg. Der mittlere Luftdruck in Schweden 1860 bis 1895 . 246
H. Mohn. Der Luftdruck in Norwegen 247
Dechevrens. Hoher Luftdruck im Januar 1896 247
R. Martini. Schnelle Aenderungen des Luftdruckes während der Stürme 249
West. Minimale Druck- und Temperaturschwankungen im Luftmeer . 249
F. Siacci. Die Constitution der Atmosphäre nach den Beobachtungen Glaisher's 249
Ch. Ed. Guillaume. Der Luftdruck in tiefen Brunnen 249
Der Luftdruck 250
Heller, Mager, v. Schrötter. Wirkung rascher Aenderungen des Luftdruckes auf den Organismus 250
Die schlagenden Wetter und der Barometerstand 250
Beziehung zwischen Blitz und Luftdruck 250
F. J. B. Cordeiro. Barometrische Höhenbestimmung 250
A. y Cuadrado. Principien, Formeln und Tabellen zur barometrischen Höhenmessung 251
Angot. Ueber die Barometerformel 251

2 E. Winde und Stürme.

Dechevrens. Die tägliche Periode der Luftbewegung 252
A. Woeikoff. Die tägliche Periode der Windgeschwindigkeit in Trivandrum (Südamerika) 252
Die jährliche Periode der Windgeschwindigkeit zu Montpellier 253
Der tägliche und jährliche Gang der Windstärke zu Kingston (Jamaika) 253
Pomortseff. Richtung und Geschwindigkeit der Luftströmungen in verschiedenen Höhen 253
Hauvel. Die oberen Luftströmungen 255
Der Seewind in Deutsch Südwestafrika 255
B. Vines. Cyklonische und translatorische Luftbewegung bei den westindischen Hurricanes 256
Nordföhn zu Tragöss 256
A. Woeikoff. Föhne in der Krim und dem NW-Kaukasus 257
Staubwirbel 257
Coles. Ein Staubschauer 257
Kobelt. Zum Alter der Monsune 258
W. Zenker. Die Winterwinde des Nordatlantischen Oceans und die afrikanischen Antimonsune 258
Brillouin. Wind und Wolken 258
Emden. Eine Beobachtung über Luftwogen 258
C. E. Guillaume. Wind und Wogen 258
A. J. Henry. Tornados in den Vereinigten Staaten 1889 bis 1896 . . 259
W. Doberck. Gesetz der Stürme in den östlichen Gewässern 259
Feoe. Taifune im fernen Osten. Nr. 1 259
— — Der „Iltis", Taifun am 22. bis 25. Juli 1896 260
J. Algué. Taifune 1894 260
— — Die Cyklonen der Philippinen 260
Zwei Taifune in Südjapan 1897 260
van Bebber. Bemerkenswerthe Stürme. X. (Doppelsturm vom 28. Nov. bis 1. Dec. 1897) 260

Seite

Ueber den Sturm vom 19. bis 20. September 1898 an der ostpreussischen Küste 261
Beitrag zum Bericht über den Oststurm in der Nordsee vom 15. bis 20. October 1898 261
Der Sturm vom 25. und 26. Mai 1898 261
Beobachtungen an einer Trombe 261
Teisserenc de Bort. Die Trombe von Asnières am 18. Juni 1897 . . 261
J. Jaubert. Die Trombe vom 18. Juni 1897 zu Asnières 261
J. F. Gall. Die Trombe vom 18. Juni 1897 261
E. Roger. Die Trombe im Departement Eure-et-Loir 262
Teisserenc de Bort. Die Trombe vom 8. Aug. 1897 in Villemomble . 262
Wirbelsturm in Angers am 31. Mai 1897 262
Wirbelwind in Langhton-Essex am 31. Mai 1898 262
Hellriegel. Sturm bei dem Cap Verden am 4. und 5. Oct. 1896 . . . 263
Häveker. Sturm bei dem Cap Verden am 31. Aug. 1897 263
Cyklon auf der Comoreninsel Mayotte vom 27. bis 28. Febr. 1898 . . . 264
E. Knipping. Orkan bei Minikoi (Arabisches Meer) 264
Die Trombe von Saint-Louis 264
Der Orkan auf den Windwärtsinseln im September 1898 264
Meuss. Sturm bei Cap Horn am 20. bis 22. April 1896 264
Windhosen in den mittleren Breiten des Südatlantischen Oceans 265
Die Windhose in Waldau vom 22. Mai 1898 265
Greim. Wasserhose auf dem Bodensee am 29. Juli 1898 265
Wasserhosen im Mittelmeere 265
Wasserhosen bei Neusüdwales 265

2 F. Wasserdampf.

G. Melander. Ueber die Condensation des Wasserdampfes in der Atmosphäre 266
C. T. R. Wilson. Condensation des Wasserdampfes in staubfreier Luft und anderen Gasen 267
R. DeC. Ward. Physiologische Wirkung der Feuchtigkeit 267
W. Wollny. Untersuchungen über den Einfluss der Luftfeuchtigkeit auf das Wachsthum der Pflanzen 267
Raulin. Verdunstungsmessungen in Spanien 1857 bis 1890 268
E. Mazelle. Verdunstung des Meerwassers und des Süsswassers . . . 268
R. Russell. Haze und Durchsichtigkeit 1897 268
Nebelschutz 269
G. Streun. Ueber das Nebelmeer in der Schweiz 269
Nebel in Schottland 269
Nebel in Frankreich 270
G. Bucchich. Erdbeben und trockener Nebel 270
Wind und Wellen 270
Brillouin. Wind und Wolken 270
A. E. Sweetland. Eine Studie über specielle Wolkenformen 270
Ritter. Ueber nimboide Wolken 270
R. DeC. Ward. Ueber die südamerikanische Küstenwolke 271
— — Cumuluswolke über einem Feuer 271
F. Erk. Ueber die Einwirkung von Flussläufen auf eine darüber befindliche Wolkendecke 271
C. Kassner. Meteorologische Photogramme 271
Wolkenatlas 272

Seite
J. Boyer. Photographie und Wolkenstudium 272
L. Teisserenc de Bort. Messung der Höhe und Bewegung der Wolken durch die Photographie zu Trappes 272
Internationale Wolkenmessungen in Schweden 272
A. Mascari. Wolkenhöhenmessungen 273
Wolkenhöhenmessungen 273
Die ältesten Wolkenhöhenmessungen 274
A. P. Jenkin. Leuchtende Wolken? 274
C. Pearson. Bewölkung, eine neue Form der Häufigkeit 274
L. Meyer. Die Bewölkungsänderung zu Hohenheim von Tag zu Tag . 274
J. Hegyfoky. Veränderlichkeit der Bewölkung von einem Tage zum andern 275
C. Kassner. Untersuchungen über die Bewölkungsverhältnisse von Tiflis 275
M. Hall. Wolken, Wolkenzug und Gewitter in Jamaica 276
R. De C. Ward. Einige Wolkenbeobachtungen zu Arequipa in Peru . 277
Bartling. Wolkenbeobachtungen 277
De Launay. Das Tafeltuch am Cap 277

2 G. Niederschläge.

I. Allgemeines.

T. Wilson. Thau und Absorption 277
R. De C. Ward. Falscher Thau 278
K. von Fischbach. Thaubildung und deren Bedeutung für die Pflanzen 278
Einfluss der Höhe der Aufstellung des Regenmessers auf die gemessene Regenmenge 278
J. Hann. Ueber die Reduction kürzerer Reihen von Niederschlagsmessungen auf die langjährige Reihe einer Nachbarstation 279
— — Erwiderung von Herrn Professor Schreiber 279
Mercanton. Rauhreif in Trichterform 279
G. Gilbert. Tintenregen 279
Fischregen 279
Lortet. Fall von fossilen Krustenthieren bei Lyon 279
R. Klein. Insektenschnee zu Tragöss 280
Heu- und Froschregen 280
F. Müller. Rother Schnee in Kärnthen 280
H. Stade. Rother Schnee auf dem Brocken 280
J. E. Wolff. Ausstellung und vorläufiger Bericht über eine Sammlung des W. A. Bentley von Mikrophotogrammen von Schneekrystallen 280
C. Maze. Eine unbekannte Schneeform 280
P. Wagner. Neue Schneebeobachtungen aus dem bayrisch-böhmischen Grenzgebiete 281
F. Kunze. Der Schnee 281
O. Schwenck. Eiskörner und Hagel 281
Die Structur des Hagels 281
Die Hagelstructur 281
S. N. Player. Bemerkenswerthe Hagelkörner 281

II. Geographische Vertheilung.

A. Supan. Die Vertheilung des Niederschlages auf der festen Erdoberfläche 281

Seite
A. Supan. Die jährlichen Niederschlagsmengen auf den Meeren . . . 282
J. Hopkinson. Monatlicher und jährlicher Regenfall im Britischen Reiche 283

1. Europa.

a) Centraleuropa.

J. Stein. Die Regenverhältnisse von Marburg auf Grund 30jähriger Beobachtungen 283
P. Polis. Beiträge zur Kenntniss der Niederschlagsverhältnisse der Eifel 285
— — Die Niederschlagsverhältnisse der nördlichen Eifel 285
— — Die wolkenbruchartigen Niederschläge des Juni 1898 im Maas- und Roergebiete 285
W. Meinardus. Der Eisregen vom 20. October 1898 über Mittel- und Ostdeutschland 285
F. Meissner. Glatteis 286
Ein Regenguss 286
Ungewöhnlicher Regen 286
Ueberschwemmungen in Deutschland und Oesterreich 1897 286
S. Róna. Niederschlagsverhältnisse von Ungarn 286
St. von Grokowski (Srokowski?). Niederschlagsvertheilung in Galizien für einzelne Monate 286
W. Trabert. Ausserordentlicher Regenfall zu Wien 287
Wolkenbruch in Fiume 287
K. Prohaska. Hagelschläge vom 1. bis 4. Juli 1897 in Steiermark und Kärnthen 287
A. Riggenbach. Ergebnisse siebenjähriger Niederschlagsregistrirungen in Basel 287

b) Westeuropa.

F. Houdaille. Thaumessungen zu Montpellier 288
Der Regen und seine säculare Zunahme 288
J. R. Plumandon. Jährlicher Gang des Regens 288
— — Die Niederschläge in Frankreich 288
V. Raulin. Ueber die Regenmessungen von Jules Clos zu Sorèze (Tacu) 1869 bis 1889 288
J. R. Plumandon. Regenintensität 289
Regenfall in Lille 289
Ungewöhnliche Regenperiode zu Paris 289
Larat. Ueber die Regenmenge zu Périgueux im Juni bis November 1896 289
Regenmengen in den Cevennen 289
Stephan. Regen zu Marseille 290
Regen zu Perpignan 290
O. Jullien. Die Trockenheit in Frankreich 290
Schnee in den Cevennen 290
Regen und Ueberschwemmungen 290
Schnee bei Grenoble 290
L. Teisserenc de Bort. Das Hagelwetter am 2. Juli 1897 im Departement Ain 290
Schnee in Frankreich 290
Schneestürme 291
Schnee in Frankreich, England, Dänemark 291

Seite
Schnee zu Pontarlier 291
Schnee am 21. September 1897 in Frankreich 291
Schnee in den Bergen von Queyras 291
Schnee in Frankreich 291
Die grössten Regenfälle zu Paris und Brüssel 291
A. Lancaster. Die Trockenheit im Herbst 1897 291
R. H. Scott. Die Häufigkeit der Regentage auf den Britischen Inseln 292
A. B. Mac Dowall. Zukünftige Regenmenge 292
J. Hann. 50jährige Regenmessungen zu Seathwaite im englischen Seendistrict 292
— — Regenfall im englischen Seendistrict (Cumberland) 292
A. Woeikoff. Die Regen von Seathwaite, New England 293
Grösste Regenmengen in kurzer Zeit in England 293
G. J. Symons u. H. Sowerby Wallis. Britischer Regenfall 1897 . . . 293
Hagelwetter zu Seaford (Sussex) 293

c) Südeuropa.

Ueberschwemmungen in Spanien 293
Ueberschwemmungen zu Valdepenas 293
Ueberschwemmungen in Spanien, November 1897 293
A. Manzini. Regenmessungen in Modena 1830 bis 1895 293
Schnee im October 1897 auf dem Aetna 294
Ueberschwemmungen in Italien 294
Schnee in Athen 294
Schnee in Constantinopel 294

d) Nord- und Osteuropa.

Klossowsky, Starke Regenfälle 294

2. Asien.

H. Parker. Grösste Tagesmenge auf Ceylon 295

3. Afrika.

Regen in Tunis am 13. November 1897 295
A. Buchan. Die Regenverhältnisse von Südafrika 1885 bis 1894 . . . 295
C. Aburrow. Regenfall zu Johannisburg 296
Grosser Regenfall und Ueberschwemmung in Südafrika 296
Regenfall in Madagascar 297
J. Hann. Täglicher Gang des Regenfalles auf Mauritius 297

4. Amerika.

A. J. Henry. Regenverhältnisse der Vereinigten Staaten 297
J. Hann. Grösste Regenmengen in kurzer Zeit in den Vereinigten Staaten 298
Ueberschwemmung in Amerika 298
Schnee auf dem Pikes Peak 298
M. Manson. Regenverhältnisse in San Francisco 299
J. Hann. Regenfall in Chichuahua (Mexico) 299
Grösste tägliche Regenmengen in Rio de Janeiro 299
J. Hann. Tägliche Periode des Regenfalles im Staate São Paulo . . . 299

5. Oceane.

Regenmessungen in Kaiser Wilhelmsland (Deutsch-Neuguinea) 1896 . . 300

2H. Atmosphärische Elektricität.

Seite

G. Hellmann. Neudrucke von Schriften und Karten über Meteorologie und Erdmagnetismus 300
W. Trabert. Zusammenhang zwischen Erdmagnetismus und Luftelektricität 301
S. Lemström. Beziehungen zwischen den Variationen der Erdströme, der luftelektrischen Ströme und des Erdmagnetismus 302
Das elektrische Potentialgefälle in grösseren Höhen 303
G. Le Cadet. Ueber das elektrische Feld der Atmosphäre 303
Bericht der Commission für das Kew-Observatorium 304
J. Elster u. H. Geitel. Ueber eine Methode, die Richtung elektrischer Verticalströme in der Atmosphäre (durch luftelektrische Beobachtung) zu bestimmen 304
H. Pellat. Elektricitätsverlust durch Verdampfung des elektrisirten Wassers 304
M. Brillouin. Ursprung und Veränderungen der atmosphärischen Elektricität 305
A. W. Rücker. Bericht der Commission für Erdmagnetismus und Luftelektricität 305
J. Fajdiga. Die atmosphärische Elektricität und der Blitzableiter . . 305
C. Abbe. Der Ursprung der atmosphärischen Elektricität 305
R. Assmann. Ergebnisse der Gewitterbeobachtungen 1895 und 1896 . . 306
L. Meyer u. Mack. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtung in Württemberg 1897 307
K. Prohaska. Die Gewitter und Hagelschläge 1897 308
F. u. Th. Schwab. Beiträge zur Witterungskunde in Oberösterreich . 308
A. F. Sundel. Gewitter in Finnland 1896 309
M. Hall. Wolken, Wolkenzug und Gewitter in Jamaika 309
R. Assmann. Zur Mechanik des Gewitters und der Gewittersturm vom 7. August bei Cöln 310
G. Greim. Die Gewitterböe im Odenwald am 15. Mai 1898 310
G. Hellmann. Gewitter und Gezeiten 310
Th. Arendt. Das St. Elmsfeuer 310
Stade. St. Elmsfeuer auf dem Brocken 311
E. Bosschard. Elektrische Erscheinungen im Hochgebirge 312
J. Veith. Elektrische Erscheinungen auf Bergen 312
Fauveau de Courmelles. Elektrische Erscheinungen in der Sahara . 312
Elmsfeuer 312
E. Less. Elmsfeuer 313
Dr. St. St. Elmsfeuer 313
Gewitter 313
Baron E. Prisse. Merkwürdiger Blitzschlag 313
Comte E. Goblet d'Alviella. Merkwürdige elektrische Erscheinungen in Court St. Etienne 313
W. Spring. Bildung von Gewitterwolken und Gewitterregen 313
G. von Niessl. Kugelblitzbeobachtung 313
Kugelblitz 314
F. Pockels. Ein Versuch, die bei Blitzschlägen erreichte maximale Stromstärke zu schätzen 314
Ch. P. Steinmetz. Die natürliche Periode einer Fernleitung und die Frequenz der Blitzentladungen derselben 315

Seite

MIETHE. Eine höchst merkwürdige Blitzphotographie 316
G. A. S. RÜMKER. Blitzphotographie 316
E. SEHRWALD. Enthält der Blitz X-Strahlen? 317
DUCRETET. Registrirung atmosphärischer Elektricität 317
F. H. GLEW. Blitzphotographie bei Tage 317
C. E. STROMEYER. Dreifacher Blitzstrahl 317
C. ABBE. Die Bandblitzphotographie von ST. SMITH 318
K. PROHASKA. Blitzschläge in Steiermark und Kärnthen 318
Gewitterstürme und Todesfälle durch Blitzschläge in den Vereinigten Staaten 1890 bis 1895 318
E. LAGRANGE. Die Bäume und der Blitz 319
Die Statistik der Blitzschläge in Preussen 319
A. KLOSSOWSKI. Die Blitzschläge in Südwest-Russland 319
KASSNER. Ueber Blitzschläge in der Provinz Sachsen und Anhalt 1887 bis 1897 320
G. FRIEDRICH. Ueber einen Blitzstrahl in eine Pappel 320
MABY. Neue Erfahrungen über Blitzableiter 320
G. KENEL. Blitzableiter-Untersuchungsapparat 320
J. ZWARG. Messbrücken zur Untersuchung der Blitzableiter 321
FR. WELLES. Blitzableiter-Abschmelzeinrichtung 321
C. SCHENK. Blitzschutzvorrichtung der Wiener Stadtbahn 321
Litteratur 321

21. Meteorologische Optik.

CH. SORET. Einfluss der Wasserwellen auf die Reflexion des Lichtes an der Wasseroberfläche 322
H. DE MAUBERGE. Beobachtung eines grünen Dämmerungsstrahles . . 322
FOREL. Luftspiegelung am Genfer See 322
DUFOUR. Luftspiegelung 322
TSCHARNER. Luftspiegelung zu Aubonne 322
W. SPRING. Ueber den Ursprung der Bläue des Himmels 322
ABNEY. Absorption und Reflexion der Sonnenstrahlen in der Atmosphäre 323
D. EGINITIS. Ueber die Vergrösserung der Sonne und des Mondes am Horizonte 323
J. M. SCHAEBERLE. Eine einfache physikalische Erklärung zur scheinbaren Vergrösserung von Sonne und Mond am Horizonte 323
A. RIGGENBACH. Weisser Regenbogen 323
F. MORELAND. Ein hoher Regenbogen 324
F. J. ALLEN. Ein hoher Regenbogen 324
P. KATZER. Ringerscheinungen 324
ZURCHER. Ring mit Nebensonnen 324
KRUMPE. Seltene Ringerscheinung 324
E. LESS. Ueber eine seltene optische Erscheinung der Atmosphäre . . 325
M. HABERLAND. Optisches Phänomen 325
O. STEVENS. Halophänomen 325
W. LARDEN. Sonnenhalos und irisirende Wolken 325
E. ARMITAGE. Irisirende Wolken 325
A. MASCARI. Ueber die Verbreiterung und Verdoppelung der Linien des Sonnenspectrums in Folge meteorologischer Einflüsse der Atmosphäre 325

2K. Synoptische Meteorologie.

Seite

W. Köppen. Transparente Diagramme der Luftbewegung in Cyklonen und Anticyklonen 326
J. van Bebber und W. Köppen. Die Isobarentypen des nordatlantischen Oceans 326
Rykatschew. Cyklonenbahnen in Europa 327
Poincaré. Die Bahnen der Depressionen 327
B. Sresnewsky. Cyklonenbahnen in Russland 327
H. E. Rawson. Die Anticyklonen und ihre Bewegungen 327
C. Kassner. Ueber die Zugstrasse Vb 327
H. Haltermann. Ueber die Tiefdruckgebiete südöstlich von den Azoren 328
W. H. Dines. Beziehung zwischen Kälteperioden und hohem Barometerstand 328
G. v. Friesenhof. Das Verhältniss des Cyklonenkranzes zu den Tiefdruckisobaren 328
J. Walther. Der Samum als geologische Kraft 329
H. H. Hildebrandsson. Ueber die Aktionscentren der Atmosphäre . . 330
Woeikoff. Der niedrige Luftdruck im arktischen Nordamerika im Winter 330

2L. Dynamische Meteorologie.

W. Köppen. Ueber Zufluss und Abfluss der Luft in Cyklonen und Anticyklonen 330
Paul Schreiber. Studien über Luftbewegungen. I. Die hydrodynamischen Differentialgleichungen 332
Wilh. v. Bezold. Ueber die Temperaturänderungen auf- und absteigender Luftströme 335
Marc Dechevrens. Die Temperaturänderungen der Luft in den Cyklonen und ihre Hauptursache 337
A. Mägis. Kann die Intensität der allgemeinen atmosphärischen Circulation zwischen Aequator und Pol unmittelbar aus einem gegebenen Temperaturgefälle berechnet werden? 339
M. Möller. Die Grössenordnung des verticalen Theiles der Fliehkraft bewegter Luft 340
R. T. Omond. Ueber die Temperaturänderung mit der Höhe in Anticyklonen am Ben Nevis und an einigen continentalen Stationen . . 342
K. Mack. Experimentelle Beiträge zum Studium der Wirbelbewegungen in den Wolken 343
W. Blasius. Was sind eigentlich Cyklone und wie entstehen sie? . . . 344

2M. Praktische Meteorologie.

J. Ch. A. Nippoldt jun. Untersuchungen über die theoretischen Grundlagen der Wetterprognose 344
Wilh. Meinardus. Ueber einige meteorologische Beziehungen zwischen dem Nordatlantischen Ocean und Europa im Winterhalbjahre . . . 345
— — Weitere Mittheilungen über den Zusammenhang der atmosphärischen Verhältnisse in Nordwest- und Mitteleuropa im Winter und Frühjahr 349
— — Das Winterklima in Mittel- und Nordwesteuropa und der Golfstrom 349
— — Die Vorhersage der Temperatur im ersten Vierteljahre 1897 . . . 349

Seite

L. Satke. Ueber den Zusammenhang der Temperatur auf einander folgender Monate und Jahreszeiten 350
Hermann Habenicht. Treibeis. Wettertheorie 351
Pague und S. H. Blanford. Wetterprognose und Wettertypen an der nordpacifischen Küste 352
Witterungsperioden in Indien 353
Wilh. Meinardus. Der voraussichtliche Charakter des diesjährigen Sommermonsuns in Indien 353
Alex. B. Mac Dowall. Das Wetter des nächsten Sommers 354
F. Derome. Die wissenschaftlichen Vorurtheile, das Barometer und die Wetterprognose 354
W. J. van Bebber. Einiges über Wettervorhersage, insbesondere über das Sturmwarnungswesen an der deutschen Küste 354
Verbreitung der Wetterprognosen 355
Elektrische Scheinwerfer als Wettersignale 355
Rauch als Schutzmittel gegen Nachtfröste 355
Albert Stiger. Ueber das Wetterschiessen bei Windisch-Feistritz . . 356
W. J. van Bebber. Die Wettervorhersage 356
P. Schumann. Jedermann sein eigener Wetterprophet 357
Rich. Inwards. Wetterregeln 357
P. de Ridder. Die Bienen und der Winter 357

2 N. Kosmische Meteorologie.

A. B. M(ac Dowall). Das Dogma vom Mond und Wetter 358
A. Poincaré. Der Einfluss des Mondes auf Schwankungen im Luftdruck und in den horizontalen Componenten des Windes 358
— — Ueber den Polwirbel 358
— — Barometerschwankungen beim Meridiandurchgang des Mondes . . 358
P. Garrigou-Lagrange. Ueber den Einfluss der Mondbewegungen auf die Schwankungen der Atmosphäre 358
Zenger. Die Luftdruckminima im Juli und August 1897. Die Solarperiode und die Vorübergänge der Sternschnuppen- und Meteorschwärme 359
St. Zach. Die periodische Wiederkehr der Hochfluthen, Nässen und Dürren in ihrem Zusammenhange mit dem Fleckenbestande der Sonne, der Häufigkeit der Nordlichter und den Aenderungen des Erdmagnetismus 359
A. B. M(ac Dowall). Sonnenflecken und Lufttemperatur 360
— — Sommer und Winter in Beziehung zu der Sonnenfleckenperiode . 360
André. Beziehung zwischen der Sonnenfleckenperiode und der Lufttemperatur 360
Coeurdevache. Ueber den Einfluss des Mondes auf die Heiterkeit des Himmels 361

20. Meteorologische Instrumente.

1. Allgemeines.

P. Fuchs. Meteorologische Instrumente 362
L. Cerebotani und A. Silbermann. Apparat zum Registriren meteorologischer Instrumente auf beliebige Entfernungen 362

2. Barometer.

Seite
C. Chree. Experimente mit Aneroidbarometern 363
C. F. Marvin. Aneroidbarometer 364
C. Chree. Aneroidbarometer 364
A. Sprung. Abänderungen am Contacte des Laufgewichtsbarographen . 365
E. Grimsehl. Das Barometer mit unvollkommenem Vacuum 365
J. Fényi. Verwendung des Hypsometers als Standbarometer 365
J. H. West. Minimale Druck- und Temperaturschwankungen 366

3. Aktinometer.

A. Crova. Registrirung der Strahlungsintensität 366
— — Ueber ein absolutes Aktinometer 368
R. H. Curtis. Sonnenschein-Autographen und ihre Angaben 368
G. S. Isham. Registrirendes Solarradiometer und Sonnenscheinautograph 369
D. T. Maring. Verbesserter Sonnenscheinautograph 370

4. Thermometer.

C. Chree. Neuere Arbeiten über Thermometrie 370
P. Fuchs. Aspirationsthermometer 370
K. Scheel. Fernthermometer 371
C. Chree. Bemerkung über Maximumthermometer 371
Th. W. Fowler. Bemerkung über Maximumthermometer 371
C. W. Waidner und F. Mallory. Vergleichung von Rowland's Quecksilberthermometern mit Griffith's Platinthermometer 371
G. C. Foster. Bemerkung über das Luftthermometer mit constantem Volumen 372
L. Marchis. Die dauernden Veränderungen des Glases und die Nullpunktserscheinungen der Thermometer 372
F. Melde. Die Gleichungen für die Nullpunkts- und Siedepunktsfehler eines Thermometers 372
Schreiber. Zur Abhandlung von Hergesell (über das Verhalten von Thermometern bei schnell wechselnden Temperaturen) 373
J. Maurer. Verhalten des Trägheitscoëfficienten bei Registrirballonthermometern 373
H. Hergesell. Der Trägheitscoëfficient eines Thermometers 373
— — Prüfungsbestimmungen für Thermometer 374
W. Watson. Instrument zur Vergleichung von Thermometern 374

5. Hygrometer.

R. Assmann. Notizen über das Aspirationspsychrometer 375
G. B. Rizzo. Messung der Feuchtigkeit mit dem Ventilationspsychrometer 376
A. Svensson. Zur Kenntnis des ventilirten Psychrometers 377
Hartl. Ein sehr altes, nicht gewürdigtes Psychrometer 378
A. und H. Wolpert. Die Luft und die Methoden des Hygrometers . . 379

6. Anemometer.

G. Neumayer. Anemometerstudien auf der Deutschen Seewarte 379
R. H. Curtis. Anemometeruntersuchungen 381
Dines und Wilson-Barker. Neue Anemometerstudien 382
Maillet. Anemotrop 382
F. E. Nipher. Methode zur Druckmessung an Gebäuden 382
Strouhal. Ein neues Anemometer 383

7. Verschiedene Instrumente.

Seite

M. Rykatschew. Neues Evaporimeter zur Messung der Verdunstung über Rasen 383

2 P. Klimatologie.

I. Allgemeines.

J. Hann. Handbuch der Klimatologie. 2. Aufl. 383
E. von Romer. Die Mängel der Methode Ed. Brückner's in seiner Abhandlung „Klimaschwankungen seit 1700" und Einfluss derselben auf die Theorie der Klimaschwankungen 384
O. Weiss. Physiologische Wirkungen des Höhenklimas 384
M. Whitney. Unterschied zwischen Klimatologie und Meteorologie . . 384

II. Specielle Klimatologie.

Localklimatologische Beiträge 1896 und 1897 384

1. Europa.

H. Kienast. Klima von Königsberg i. Pr. 385
M. Haberland. Klima von Neustrelitz 385
J. Hann. Klima von Frankfurt a. M. 385
P. Gallus. Klimatologie von Oberösterreich 385
J. M. Perntер. Fortschritte der Klimatologie in Oesterreich 385
C. Bührer. Klima des Kantons Wallis 385
J. Hann. Zum Klima von Cannes 385
— — Klima von Valentia 385
C. L. Prince. Topographie und Klima von Crowborough Hill, Sussex 386
J. Hann. Klima von Kopenhagen 386
H. Mohn. Klimatabellen für Norwegen, IV. Wind 386
H. E. Hamberg. Einfluss des Waldes auf Schwedens Klima 386
Weber. Jalta und das Südgestade der Krim als klimatische Kurorte . 387
J. Hann. Klima von Athen 387

2. Asien.

J. Hann. Zum Klima von Chungking 387
Das Klima der Philippinen 388
J. Hann. Zum Klima der Malayischen Halbinsel 388
— — Zum Klima von Singapore 388
— — Zum Klima der Kokos-Keeling Inseln 388

3. Australien.

Daneil. Witterung und Klima auf der Gazelle-Halbinsel (Bismarckarchipel) 388
J. Hann. Klimatafeln für Westaustralien 388

4. Afrika.

J. Hann. Zum Klima der algerischen Sahara 389
Zum Klima von Tripolis 389
J. Hann. Zum Klima von Sierra Leone 389
Das Klima von Katanga (Congostaat) 389
J. Hann. Zum Klima von Nyassaland 389
R. P. Colin. Klima von Imérina 389

5. Amerika.

Seite
R. F. Stupart. Klimatabelle für Toronto 390
Meteorologische Verhältnisse des Klondykegebietes 390
Moreno y Anda. Klima der Republik Mexico 1895 390
R. deC. Ward. Klima an der Oroya-Eisenbahn 390
J. Hann. Zum Klima der centralen Ebene von Argentinien 390
— — Zum Klima der Sierra von Cordoba 390
— — Zum Klima des südlichen Argentinien, Neuquen 390
— — Zum Klima der Südspitze von Amerika, Stateninsel 391

3. Geophysik.

3 A. Allgemeines und zusammenfassende Arbeiten.

O. Fisher. Der Einfluss der Kugelgestalt bei der Berechnung der Lage einer spannungslosen Schicht in einer festen Erde und auf die Contractionstheorie der Gebirge 392
F. L. Ranzome. Das grosse Thal von Californien, eine Kritik der Theorie der Isostasie 392
Th. Delpart. Bemerkenswerthe Geräusche 393
E. van den Broeck. Ein räthselhaftes Phänomen der Geophysik . . . 393
W. Müller-Erzbach. Die Beobachtung von Irrlichtern 393

3 B. Theorien der Erdbildung.

Keine Referate vorhanden.

3 C. Allgemeine mathematische und physikalische Verhältnisse des Erdkörpers (Gestalt, Dichte, Attraction, Bewegung im Raume, Ortsbestimmungen).

Astronomisch-geodätischer Theil.

C. Runge. Ueber die Ortsbestimmung auf See 393
E. H. Hills. Bestimmung der geographischen Längen mittels der Photographie 394
A. C. Johnson. Bestimmung der Breite und Länge bei bewölktem Himmel und zu anderen Zeiten 394
K. Oertel. 1. Polhöhen- und Azimutbestimmungen in Kamerun 1886. 2. Auf dem Wendelstein 1887 und in München 1887 bis 1891 . . . 394
Salesski. Astronomische Expedition in Chiwa, Amu Darja, Turkestan, Orenburg und Pamir 1889 bis 1891 395
Venukoff. Geodätische Arbeiten in der Mandschurei 395
L. Krüger. Beiträge zur Berechnung von Lothabweichungssystemen . 395
J. B. Messerschmidt. Lothabweichungen in der mittleren und nördlichen Schweiz 396
Vito Volterra. Die Theorie der Breitenänderungen 397
H. Crew. Breitenschwankungen in einer festen Erde 397
Hough. Untersuchungen über das Gesetz der Periodicität von Breitenschwankungen 397
L. Grabowsky. Bemerkungen zur Erklärung der Polbewegung 397
G. Bigourdan. Eine Methode der Bestimmung der Breitenvariationen und der Aberrationsconstante 398

Seite
HELMERT und ALBRECHT. Der internationale Polhöhendienst 398
TH. ALBRECHT. Bericht über den Stand der Erforschung der Breitenvariation im December 1897 399
— — Bahn des Nordpols der Erdaxe in der Zeit 1890,0 bis 1897,5 . . 399
S. C. CHANDLER. Vergleichung der beobachteten und vorhergesagten Polbewegungen von 1890 bis 1898 399
E. F. VAN DE SANDE-BAKHUYZEN. Polbewegung nach den Beobachtungen von 1890 bis 1896 400
— — 14 monatliche Bewegung des Erdpols und Länge ihrer Periode . 401
C. L. DOOLITTLE. Die Aenderung der Breite 401
O. DZIOBECK. Die Ausmessung der Erde 402
C. KOPPE. Die Erd- und Ländervermessung und ihre Verwerthung . . 402
H. BRYTHIEN. Eine neue Bestimmung des Poles der Landhalbkugel . . 402
FOLIE. Ausdruck der Stunde im System der Augenblicksaxe 402
— Vorläufige Mittheilung über die drei Perioden der Breitenänderungen 402

Physikalisch-geodätischer Theil.

E. D. PRESTON. Die mittlere Dichtigkeit der Erde 402
H. SEELIGER. Das NEWTON'sche Gravitationsgesetz 403
M. J. COLLET. Die Anomalie der Schwere in Bordeaux 404
Das internationale Comité für Gewichte und Maasse 405
M. J. COLLET. Neue Schwerebestimmungen 405
L. BIRKEMAYER. Experimentelle Schwerkraftsbestimmungen in Westgalizien 406
MARCEL BRILLOUIN. Leichter Apparat zur schnellen Bestimmung der Schwere-Intensität 406
NEUMAYER. Zur Geschichte der Pendelbeobachtungen 407
M. HANSKY. Schwerebestimmungen auf dem Montblanc-Gipfel, in Chamonix und in Meudon 407
R. v. STERNECK. Relative Schwerebestimmungen 1895 und 1896 . . . 407
F. R. HELMERT. Beiträge zur Theorie des Reversionspendels 410
PAUL GERBER. Die räumliche und zeitliche Ausbreitung der Gravitation 412
F. RICHARZ und O. KRIGAR MENZEL. Bestimmung der Gravitationsconstante und der mittleren Dichtigkeit der Erde durch Wägungen . . 413
— — — — Gravitationsconstante und mittlere Dichtigkeit der Erde, bestimmt durch Wägungen 413

3 D. Boden- und Erdtemperatur.

R. ULRICH. Einfluss des Frostes auf Boden von verschiedenem Salzgehalt 413
H. WILD. Bodentemperatur mit und ohne Vegetations- resp. Schneedecke 414
E. TRINGALI. Bodentemperatur in Catania 414
M. MORENO Y ANDA. Innere Temperatur der Erde 414
E. A. MARTEL. Anomale Quellentemperaturen 415

3 E. Vulcanische Erscheinungen.

R. T. GÜNTHER. Die phlegräischen Felder 415
M. BARATTA. Der Vesuv und seine Eruptionen 415
— — Beobachtungen am Vesuv, 22. März 1896 415
G. DE LORENZO. Der Vesuv in der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts 416
R. V. MATTEUCI. Das Aussehen der Flammen im Vesuvkrater 416
E. SEMMOLA. Die Flammen im Vesuvkrater im April 1898 417

Seite
E. Semmola. Die Eruptionen des Vesuv 417
G. Mercalli. Notizen über den Vesuv 1896 417
Naşini, Anderlini und Salvadori. Solfatarengase 417
Vulcanologie. Beobachtungen am Colima im Februar 1898 418
Alphons Stübel. Die Vulcanberge Ecuadors, geologisch-topographisch aufgenommen 418
K. Sapper. Die räumliche Ausdehnung der mittelamerikanischen Vulcane 419
A. Gosling. Der Izalco und andere Vulcane Mittelamerikas 420
W. Branco. Entstehung der vulkanischen Durchbohrungscanäle im Gebiete von Urach 420
— — Neue Beweise für die Unabhängigkeit der Vulcane von präexistirenden Spalten 420
R. D. M. Verbeck und Q. Fennema. Geologische Beschreibung von Java und Madeira 420
R. D. M. Verbeck. Die Geologie von Java 421
S. Figee. Vulcanische Erscheinungen und Erdbeben im ostindischen Archipel im Jahre 1896 421
K. Keilhack. Ueber Lavaströme 421
P. J. Kolberg. Nach Ecuador 422
Geikie. Die alten Vulcane Grossbritanniens 422
A. Bergeat. Die äolischen Vulcaninseln bei Sicilien 424
Semmola. Einwirkung des Mondes auf die vulcanische Thätigkeit . . . 424
G. B. Rizzo. Die gegenwärtigen vulcanischen Ausströmungen in der Campagna 425
W. Schottler. Der Ertlinger Bellerberg, ein Vulcan des Laacher Seegebietes 425
Kammerbühl und Eisenbühl, zwei Vulcanruinen des nördlichen Böhmen 425
J. S. Diller. Der Kratersee Oregon 425
T. Mc. Kenny Hughes. Notizen über einige vulcanische Erscheinungen in Armenien 426
Litteratur 426

8F. Erdbeben.

E. Oddone. Seismische Störungen im Jahre 1897 428
C. W. von Gümbel. Die Erdbeben der letzten Jahre in Bayern . . . 428
Mario Baratta. Die Erderschütterungen in der Romagna im Jahre 1787 429
G. Agamennone. Das sicilisch-calabrische Erdbeben der Nacht vom 11. zum 12. Februar 1897 429
— — Das Erdbeben im Latium vom 8. Mai 1897 429
Giuseppe Mercalli. Die Erdbeben in Ligurien und Piemont 429
F. v. Kerner. Das Erdbeben von Sinj am 2. Juli 1898 430
— — Reise nach Dalmatien 430
F. de Montessus de Ballore. Die Erdbeben von Japan 430
Edw. S. Holden. Katalog der Erdbeben an der pacifischen Küste von 1769 bis 1897 431
G. Agamennone. Das Erdbeben der Insel Haiti am 29. December 1897 431
Michel Levy. Erdbeben vom 6. Mai 1897. 432
H. Credner. Die sächsischen Erdbeben 1889 bis 1897 432
Ch. Davison. Die Erdbeben in Pembroke vom August 1892 und November 1893 433
J. Früh. Die Erdbeben der Schweiz im Jahre 1896 433
— — Die Erdbeben der Schweiz im Jahre 1895 434

Seite
P. Neger. Das Erdbeben in Südchile im Juli 1898 434
Montessus de Ballore. Geographische Verbreitung der Erdbeben in den Vereinigten Staaten und auf Hawaii 434
G. Agamennone. Die Erdbeben der Insel Lahuan (Borneo) vom 21. September 1897 435
E. Dathe. Das schlesisch-sudetische Erdbeben vom 11. Juni 1895 . . . 436
G. Agamennone. Das indische Erdbeben vom 12. Juni 1897, das in Europa registrirt wurde 436
J. Rein. Das californische Erdbeben vom 30. März 1898 436
J. M. Cubbin. Erdbeben in Nordengland 437
P. Tacchini. Das Erdbeben von Emilia vom 4. März 1898 437
Th. Heath. Notiz über das Erdbeben von Calcutta am 12. Juni 1897 . 437
S. Ancindiacono. Vergleichende Studien über zwei Tromometer . . . 437
R. Ehlert. Das dreifache Horizontalpendel 438
— — Zusammenstellung der wichtigsten Seismometer 438
A. Riccò. Der grosse Seismometrograph des Observatoriums von Catania 438
G. Vicentini. Seismische Erscheinungen in Padua vom Februar bis September 1895, beobachtet am Mikroseismographen 438
— — und G. Pacher. Mikroseismograph mit Verticalcomponente . . 439
— — — — Betrachtungen über registrirende seismische Apparate . . . 439
— — Seismische Bewegungen in Siena und Padua 440
— — Die Apparate zum Studium der Bodenbewegungen 440
G. Agamennone. Elektrisches Seismoskop mit doppelter Wirkung . . . 440
— — Photographisches Seismometer 440
— — Der photographische Seismograph 441
— — Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Erdbebens von Pergamum . . 441
J. Milne. Neuere Erdbebenkunde 441
— — Unmerkliche Bewegungen der Erdkruste 441
G. Gerland. Stand der Erdbebenforschung 442
C. G. Knott. Mondperioden in der Erdbebenhäufigkeit 443
Arthur Schuster. Mond- und Sonnenperioden der Erdbeben 444
C. Davison. Die Verbreitung der Nachschwingungen bei dem japanischen Erdbeben von 1891 444
O. Lang. Von Vulcanismus und Oberflächengliederung unabhängige Bewegungen und Erschütterungen des Erdbodens 444
L. de Longraire. Studien über Erdbeben 445
— — Erdbeben und Vulcane 445
M. J. Bergeron. Bemerkungen zu der Mittheilung von M. de Longraire über Erdbeben und Vulcane 445
E. v. den Broeck. Vorläufiger Bericht über das Studium der „Schlagenden Wetter“ und deren Vorhersage durch die Beobachtung mikroseismischer Vorgänge 445
Fr. Lehrl. Untersuchungen über Niveauveränderungen bei dem Erdbeben von Agram am 9. November 1880 446
A. Weixler. Die trigonometrischen Punkte bei Agram nach dem Erdbeben vom 9. November 1880 446
Milne. Neuere Erdbebenkunde. I. Fühlbare Erdbewegungen 446
C. von Hahn. Vulcanische Eruption bei Baku 446
John Milne. Unterseeische Dislocationen 447
Erdbeben in Spanien vom 18. Juli 1896 in Yecla 447
Die seismischen Apparate des vaticanischen Observatoriums 447
Erdbeben in Constantinopel 447
E. Maumené. Das Erdbeben von Arrac 447

Seite
A. Lancaster. Das Erdbeben vom 2. September 1896 448
Erdbeben in Italien vom 28. September 1896 448
St. Meunier. Erdbeben von Saint-Légier-sur-Vevey, 29. September 1896 448
Die Erdbeben in Island vom 26. August bis 26. September 1896 448
Erdbeben auf der Insel Cypern am 3. Juni 1896 448
Beobachtungen entfernter Erdbeben mittels des Horizontalpendels . . . 448
Erdbeben von Zante vom 5. November 1896 448
Diagramm eines Erdbebens 448
Litteratur 450

Nachtrag für 1897.

Beobachtung entfernter Erdbeben mittels des Horizontalpendels (Lewitzki) 452
Erdbeben in Tanina vom 20. Januar 1897 und von Kishu 452
Erdbeben in Scandinavien vom 14. December 1896 452
Erdbeben in Messina am 12. Februar 1897 452
Erdbeben von Palascia am 29. Mai 1897 452
Erdbeben und ihre tägliche Periode 452
Erdbeben in Laibach vom 13. Juli 1897 453
Erdbeben auf der Insel Stromboli vom 12. Juli 1897 453
Das Erdbeben von Calcutta vom 11. Juni 1897 453
Erdbeben von Laibach 453

3 G. Erdmagnetismus und Polarlichter.

A. Allgemeines und Historisches.

G. Hellmann. Neudrucke. Rara magnetica 453
A. W. Rücker. Moderne Theorie des Erdmagnetismus 454
Internationale Conferenz über Erdmagnetismus und Luftelektricität . . 455
W. E. Ayrton. Empfangsrede bei der Internationalen Magnetischen Conferenz 455
A. W. Rücker. Eröffnungsrede bei der Internationalen Magnetischen Conferenz 455
— — Bericht des permanenten Comités 456
W. v. Bezold und Rykatschew. Die Einrichtung temporärer magnetischer Observatorien 456
M. Eschenhagen. Uebersichtskarte der Observatorien 456
Ad. Schmidt. Die Nothwendigkeit einer Vervollständigung des Beobachtungsnetzes 456
— — Geographische Aufgaben der erdmagnetischen Forschung 457
M. Eschenhagen. Vorschläge für Fragebogen an die magnetischen Observatorien 457
Ad. Schmidt. Systematische Erforschung der Säcularvariation 457
Fürst von Monaco. Magnetisches Observatorium auf den Azoren . . . 457
Ad. Schmidt. Darstellung der Ergebnisse im Anschluss an die Theorie 458
Th. Moureaux. Neues magnetisches Observatorium im Park St. Maur . 458
Internationale Conferenz für Erdmagnetismus und Luftelektricität: Bericht der Sitzung über Störungen durch Strassenbahnen 459
Einspruch des Observatoriums zu Potsdam gegen Strassenbahnen . . . 459
W. v. Bezold. Elektrische Bahnen und erdmagnetische Observatorien 459
— — Störungen magnetischer Observatorien durch Strassenbahnen . . 459
M. Eschenhagen. Erdmagnetische Observatorien und elektrische Bahnen 460
R. F. Stupart. Das magnetische Observatorium zu Toronto 460

Seite

A. Schuster. Methode der Entwickelung des erdmagnetischen Potentials nach Kugelfunctionen 461
M. Eschenhagen. Magnetische Beobachtungen im Ballon 461
A. Schuster. Auffindung verborgener Variationen 462
— — Anwendung der Theorie des Erdmagnetismus auf Probleme der kosmischen Physik 462

B. Instrumente.

A. P. Trotter. Galvanometer und die magnetische Inclination 463

C. Beobachtungen an Observatorien.

Th. Moureaux. Säcularvariation in Uccle 463
Ch. Lagrange. Magnetische Beobachtung zu Uccle 463
F. Contarino. Absolute Messungen der Inclination zu Capodimonte . . 464
— — Absolute Messungen der Horizontalintensität 464
D. Negreanu. Absolute Messungen der Horizontalintensität zu Bukarest mittels der Tangentenbussole 464
Moreno y Anda. Magnetische Beobachtungen zu Tacubaya 465

D. Beobachtungen auf Reisen; Landesvermessungen.

M. Eschenhagen. Magnetische Untersuchungen im Harz 465
G. R. Putnam. Resultate der Messungen Prof. Eschenhagen's im Harz 465
Th. Moureaux. Vergleich der Reiseinstrumente des Parc St. Maur mit solchen fremder Observatorien 466
A. Schück. Magnetische Beobachtungen an der Hamburger Bucht und an der Nordsee 466
J. Lenar. Magnetische Aufnahme Oesterreich-Ungarns 467
A. Stupar. Beobachtungen während der Reise S. M. Schiff „Zriny“ . . 467
L. Palazzo. Resultate der magnetischen Vermessung von Sicilien . . . 468
W. Dubinski. Bestimmung der Elemente des Erdmagnetismus in Kamieniec-Podolsk, Chotin und Odessa 469
D. Negreanu. Magnetische Elemente für Rumänien 469
P. Vogel. Magnetische Beobachtungen in Brasilien 470
Ch. A. Schott. Vertheilung der magnetischen Declination in den Vereinigten Staaten 470
Moreno y Anda. Meteorologische und magnetische Messungen während der Sonnenfinsterniss vom 29. Juli 1897 470
E. W. Creak. Reise S. M. Schiff „Pengvin“ 1890 bis 1893 471
H. Gannett. Die magnetische Declination in den Vereinigten Staaten von Nordamerika 471

E. Theoretisches.

W. v. Bezold. Theorie des Erdmagnetismus 471
A. Gray. Handbuch des Magnetismus und der Elektricitätslehre . . . 475
A. Schuster. Möglicher Einfluss der Sonne auf den Erdmagnetismus 476
A. Korn. Entstehung des Erdmagnetismus nach der hydrodynamischen Theorie 477
W. Trabert. Erdmagnetismus und elektrische Vorgänge in der Atmosphäre 477
G. Elster und H. Geitel. Neue Methode, die Richtung elektrischer Verticalströme zu bestimmen 478
— — — — Gleichzeitige luftelektrische und erdmagnetische Beobachtungen 479

Seite
G. Lüdeling. Tägliche Variation des Erdmagnetismus an Polarstationen 479
A. Nippoldt jun. Neue allgemeine Erscheinungen in der täglichen Variation 479
J. B. Capello. Tägliche Bewegung eines frei aufgehängten Magneten 480
G. Schwalbe. Mittheilungen über die jährliche Periode der erdmagnetischen Kraft 480
— — Ueber die jährliche Variation des Erdmagnetismus 480
Ch. Abbe. Eschenhagen's Elementarwellen 481
M. Eschenhagen. Bemerkungen hierzu 481
F. Kohlrausch. Sehr rasche Schwankungen des Erdmagnetismus . . . 481
Ad. Schmidt. Magnetischer Zustand der Erde 1885,0 482
— — Karte der Linien gleicher Werthe der erdmagnetischen Kraftcomponenten 483
G. W. Littlehales. Säcularvariation der Inclination 483
W. Ellis. Tägliche Variation und Sonnenfleckenhäufigkeit 484

F. Störungen, Erdströme, Polarlichter und Verwandtes.

P. Bachmetjew. Niveauschwankungen des Grundwassers und Erdströme 484
L. Palmieri. Erdströme in geneigten Kabeln 485
A. Schuster. Interpretation von Erdstrombeobachtungen 486
G. R. Putnam. Magnetische Anomalien in St. George-Eiland 486
Ch. Chree. Magnetischer Sturm 486
A. Kalmar. Nordlicht 486
B. Kouznetsow. Nordlicht vom 8. (20.) December 1897 in Pawlowsk 486
Hepworth. Südlicht am 20. April 1898 487
G. Smith. Polarlicht am 15. März 1898 487
Th. Arendt. Zum Polarlicht vom 9. September 1898 487
N. Kaulbars. Das Nordlicht vom 9. September 1898 488
C. Fromme, E. Meyer, Ed. Riecke, K. Schering, W. Voigt, E. Wichert. Das Nordlicht vom 9. September 1898 488
Flögel. Nordlicht vom 9. September 488
O. Baschin. Das Nordlicht vom 9. September 1898 488
W. Meinardus. Beobachtung des Nordlichtes vom 9. September auf dem Brocken 488
Reimann. Das Nordlicht vom 9. September 1898 488
L. Ambronn. Notizen, betreffend das Nordlicht in der Nacht vom 9. zum 10. September 1898 489
Hinterstoisser. Nordlichtbeobachtung in Mattsee bei Salzburg 489
Schumann. Nordlichtbeobachtung in Hartzing bei Sieghartskirchen . . 489
Stahl. Nordlichtbeobachtung in Schloss Diwnitz in Mähren 489
A. Fuchs. Nordlichtbeobachtung zu Krasna in Mähren 489
Brunner. Nordlicht 489
Grühn. Nordlicht 489
Q. Russell. Das Nordlicht vom 9. September 489
H. Deslandres. Beobachtung eines Nordlichtes 489
M. V. Desjardins. Nordlicht 489
Lotze. Nordlicht 489
Nordlicht vom 9. September 489
St. Eyre. Nordlicht 489
E. Roger. Nordlicht vom 9. September 1898, beobachtet in Châteaudun 490
Stromeyer. Nordlicht in Withy 490
Godard-Faultriest. Lichterscheinungen zwischen zwei Wolken am 9. September 1898 490

Seite
W. Ellis. Magnetismus und Sonnenflecken 490
H. Clayton. Die 27tägige Nordlichtperiode und der Mond 491
W. Ekholm und S. Arrhenius. Einfluss des Mondes auf Polarlichter und Gewitter 492
— — — — Die nahezu 26tägige Periode der Polarlichter und Gewitter 497
A. Schuster. Der Ursprung des Nordlichtspectrums 499
E. C. Pickering. Das photographische Spectrum des Nordlichtes . . . 499

3 H. Niveauveränderungen.

M. H. Moulin. Horizontänderungen 500
J. L. Conte. Bewegungen der Erdkruste und deren Ursachen 500
Ralph S. Tarr. Niveauveränderungen auf den Bermudainseln 500
P. Kahle. Aenderungen in der Höhenlage 500

3 I. Orographie und Höhenmessungen.

F. J. B. Cordeiro. Barometrische Höhenbestimmung 500

3 K. Allgemeine Morphologie der Erdoberfläche.

J. Walther. Der Samum als geologische Kraft 501
Ferd. Löwl. Bemerkungen über Penck's Morphologie der Erdoberfläche 501
R. S. Tarr. Schnelligkeit der Verwitterung und Erosion in den arktischen Breiten 501
R. M. Deeley. Die erodirende Kraft der Ströme und Gletscher 502
E. Hull. Unterseeische Terrassen und Flussthäler in der Biscayabai . 502

3 L. Küsten und Inseln.

W. Usborne Moore. Bildung der Korallenriffe 502
Al. Agassiz. Ein Besuch des grossen Barrièreriffs von Australien . . 502
— — Die Inseln und Korallenriffe der Fidji-Gruppe 502
— — Die tertiären Korallenriffe von Fidji 502
Fr. Dahl. Zur Frage der Bildung von Koralleninseln 503
Willi Ule. Darwin's Theorie der Korallenbauten 504

3 M. Oceanographie und oceanische Physik.

I. Allgemeines.

W. Köppen. Jahres-Isothermen und Isanomalen der Meeresoberflächen 504
G. Schott. Weltkarte zur Uebersicht der Meeresströmungen 505
Der Goldgehalt des Meeres 505
Das Ozon als wahre Ursache des Meeresleuchtens 505

II. Einzelne Meerestheile

O. Pettersson und G. Ekman. Die hydrographischen Verhältnisse des Nordmeeres 1896 und 1897 506
H. N. Dickson. Hydrographische Untersuchungen in der Nordsee 1896 507
H. R. Mill. Die Wassercirculation im Loch Fyne im April und September 1896 507
A. Riccò und G. Saija. Temperaturbeobachtungen im Adriatischen und Ionischen Meere 508

Seite
J. B. Spindler, H. Andrussow und A. Ostroumow. Das Marmarameer 508
N. Andrussow. Die Expedition des Selanik in das Marmarameer . . . 508
A. Ostroumow. Biologische Erforschung des Marmarameeres 508
S. Genthe. Der Persische Meerbusen 509
H. König. Windverhältnisse auf der Segelroute von der Linie bis Cap Horn 509
H. J. Gedge. Unterströmungen in der Strasse von Bab-el-Mandeb . . 509
C. Börgen. Ueber die Gezeiten im Englischen Kanal und in der Südwestlichen Nordsee 510
C. H. Seemann. Zwölf Stromkarten für jede Stunde der Tide bei Dover 510
G. Roncagli. Ueber die Gezeiten in der Magelansstrasse 510
Schwankungen des Wasserspiegels in Binnenmeeren und Seen als Folgen des Windes und des Luftdruckes 510
A. W. Duff. Seiches in der Fundybay 510

8N. Stehende und fliessende Gewässer.

1. Allgemeines. Grundwasser.

W. Spring. Zur Frage der Wasserfarbentheorie 511
— — Ueber die Ursache der Farblosigkeit bei einigen Wässern 511
T. A. Jaggar. Einige Bedingungen für die Geyser-Eruptionen 512
E. Oddone. Grundwasserverhältnisse von Pavia und Umgegend 512
P. Ototzkij. Der Einfluss der Wälder auf das Grundwasser 512
T. C. Porter. Neue Geyser-Theorie 513
Litteratur 513
G. K. Gilbert. Umgestaltung der grossen Seen (des Lorenzgebietes) . 513
W. Halbfass. Die vulcanischen Seen Italiens 514
— — Die Seenforschung in Frankreich 514
K. Keilhack. Vertheilung der Temperatur in Süsswasserseen und in Salzwasserbecken 515
A. Lorenzi. Der Osgedalettosee in Friaul 515
J. R. H. Mac Farlane. Seiches im Derravaraghsee 515
Ph. Plantamour. Wasserstandshöhen im Genfer See 1896 515
Ed. Richter. Seestudien 516
Th. Turrettini. Wasserstandshöhe im Genfer See 517
W. Ule. Zur physikalischen Erforschung der Baltischen Seen 517
R. DeC. Ward. Oberflächentemperaturen des Titicacasees 518
W. H. Wheeler. Wellenbewegungen der Seespiegel durch Wind und Luftdruck 518

2. Seen.

Hydrographische Karte des Gardasees 518
Litteratur 519

3. Flüsse.

J. Baudenbacher. Hochwasser der Weissen Elster und Mulde 520
Ed. Ferray. Hydrographie des Departements de l'Eure 521
R. H. Francé. Das Quellgebiet der March 521
H. Gravelius. Die Häufigkeitscurve 521
— — Zusammenhang zwischen Niederschlag und Wasserstand nach Rykatschew 522
— — Die Geschwindigkeitsformel 522
— — Statistik der Wassermengen in den Hauptflussgebieten Frankreichs 522

Seite
J. Hegyfoky. Wasserstand der Flüsse und Niederschlag in Ungarn . . 523
J. Hensel. Einwirkung der Isarcorrection auf die Donau 524
W. Kleiber. Studien zur Wasserstandsprognose 524
F. Kreuter. Beitrag zur Theorie der Geschiebeführung 524
Marinelli. Wachsthum des Podeltas 525
Martel. Beobachtungen der Groth und des Flusses Lesse zu Han-sur-Lesse 525
M. Möller. Zugwiderstand der Canalschiffe 525
Josef Péch. Der Theissfluss einst und jetzt 525
Arthur Szibert. Die Querprofile der Theiss 525
A. Penck. Die Flusskunde als ein Zweig der physikalischen Geographie 526
M. Rykatschew. „Norm" und „Uebermaass" des Niederschlages und deren Bedeutung für die Vorhersage der Wasserstände 526
D. Spataro. Bewegung des Wassers in grösseren Querschnitten . . . 526
K. Fischer. Das Sommerhochwasser vom Juli bis August 1897 im Oderstromgebiete 527
K. k. hydrographisches Centralbureau. Die Hochwasserkatastrophe des Jahres 1897 in Oesterreich 527
Die grosse Wassernoth in Sachsen 1897 528
Elbstrombauverwaltung. Der Elbstrom, sein Stromgebiet und seine wichtigsten Nebenflüsse 528
Zoppi, Baldacci, Torricelli. Hydrographische Karte von Italien . . . 529
Litteratur 530

§ 0. Eis, Gletscher, Eiszeit.

Treibeis in höheren südlichen Breiten 531
Das Treibeis der antarktischen Meere 531
H. C. Russell. Eisberge im südlichen Ocean 531
Die antarktische Forschung 532
Axel Hamberg. Studien über Meereis und Gletschereis 532
Marcel Bertrand. Die Grönlandexpedition der Gesellschaft für Erdkunde in Berlin 532
von Drygalski. Grönlandexpedition 1891 und 1895 532
E. A. Martel. Die Foiba di Pisino; die unterirdische Hydrographie von Dévolny und über die Cueva del Drach auf Majorca 533
— — Unter der Erde. 1896 533
A. Forel. Ungleiches Zufrieren von Seen 533
Th. Jänsch. Referat über Forel, Zufrieren von Seen 533
Ch. Rabot. Die Längenänderungen der Gletscher in den arktischen und nördlichen Gegenden . . . . . 533 u. 534
Eine Erforschung der Gletscher des Altai 534
A. Hamberg. Die Kvikkjokkfjällen-Gletscher . . . . . 534 u. 535
L. F. de Magistris. Der Zustand der Caningletscher 1895 535
R. S. Tarr. Thalgletscher der oberen Nugsuak-Halbinsel 535
R. D. Salisbury. Gesichtspunkte zur Erklärung der Glacialgeologie von Nordgrönland 535
E. von Drygalski. Grönland 536
— — Die Eisbewegung, ihre physikalischen Ursachen und ihre geographischen Wirkungen 536
— — Die Eisbewegung nach Beobachtungen an Grönlands Inlandeis . 537
S. Finsterwalder. Der Vernagtferner, seine Geschichte und seine Vermessung in den Jahren 1888 und 1889 541

Seite

A. Blümcke und H. Hess. Die Nachmessungen am Vernagtferner in den Jahren 1890, 1891 und 1895 541
T. C. Chamberlin. Glacialstudien in Grönland, X 541
G. H. Barton. Gletscherbeobachtungen im Umanakdistrict 541
Albrecht Penck. Der Illecillewaetgletscher im Selkirkgebirge 542
Muschketoff. Messungen der russischen Gletscher 1896 542
N. A. Busch. Reise in den nordwestlichen Kaukasus 1896 . . . 542 u. 543
L. Marson. Die Gletscher des Disgraziamassivs 543
Groller von Mildensee. Das Karlseisfeld 543
J. Partsch. Gletscherbeobachtungen der Section Breslau im Oetzthale 543
R. S. Tarr. Der Rand des Cornell-Gletschers 543
A. Baltzer. Studien am Untergrindelwaldgletscher 1892 bis 1897 . . 544
Periodische Schwankungen der Schweizer Gletscher 544
Harry Fielding Reid. Die Gletscherschwankungen 544
E. Richter. Die periodischen Schwankungen der Gletscher 544
F. A. Forel. Circulation des Wassers im Rhonegletscher 547
— — Flüsse und Gletscher 547
J. Maurer. Das Phosphoresciren der Gletscher 548
T. G. Bonney. Die jetzige und frühere Arbeit des Eises 548
P. T. Kendall. Winke für die Führung von Gletscherbeobachtern . . 548
J. C. Chamberlin. Hypothesen über Klimaänderungen 549
H. Hicks. Beweise für das Alter des Menschen aus den knochenführenden Höhlen der vergletscherten Gegenden Englands 549
G. T. Becker. Einige für eine Vergletscherung günstige astronomische Bedingungen 549
Cvijić. Gletscherspuren in Bosnien und der Hercegóvina 549
C. Gagel und G. Müller. Die ostpreussischen Endmoränen in den Kreisen Ortelsburg und Neidenburg 550
T. W. E. David und Walter Howchin. Gletscherspuren in Australien 550
F. A. Forel. Die Gletschergegend von Süd- und Mittelfinland 550
J. B. Tyrrel. Die Entstehung des Sees Agassiz 550
R. S. Tarr. Beweis für die Vergletscherung von Labrador und Baffinland 550
H. L. Roy Fairchild. Glacialgeologie im westlichen New-York . . . 550
C. H. Hitchcock. Der östliche Theil der Eisdecke 551
A. Penck. Die Glacialbildungen um Schaffhausen und ihre Beziehungen zu den prähistorischen Stationen des Schweizerbildes und von Thayingen 551
J. Partsch. Die Vergletscherung des Riesengebirges zur Eiszeit . . . 551
E. Krause. Indianerkessel 551
F. Frech. Ueber Muren 552
M. Blankenhorn. Theorie der Bewegungen des Erdbodens 552
Litteratur 553

Verzeichniss

der

Mitarbeiter an der dritten Abtheilung des LIV. Bandes (1898) und Angabe der von denselben bearbeiteten Capitel.

Herr Dr. TH. ARENDT in Berlin: Cap. 2 J., Theil von Cap. 3 G.
„ A. BERBERICH in Berlin: Abschnitt „Astrophysik", Cap. 1 A., 1 B., 1 C., 1 D., 1 E., 1 F., 1 G.
„ Dr. KARL FISCHER in Berlin: Cap. 3 N.
„ Dr. FURTWÄNGLER in Potsdam: Cap. 3 A., Theil von 3 C., 3 H., 3 K., 3 L.
„ Dr. ANDREAS GALLE in Potsdam: Theil von Cap. 3 C., 3 J.
„ Dr. CARL KASSNER in Berlin: Cap. 2 F., 2 G., 2 N.
„ OSCAR KIEWEL in Berlin: Cap. 2 B., 2 C 1., 2 D., 2 E., 2 K.
„ W. KÜHL in Potsdam: Cap. 3 D.
„ Dr. EMIL LESS in Berlin: Cap. 2 M.
„ Dr. WILHELM MEINARDUS in Berlin: Cap. 2 A., 2 P., 3 M.
„ A. NIPPOLD jun. in Potsdam: Cap. 2 C 2., 3 G.
„ Prof. Dr. B. SCHWALBE in Berlin: Cap. 3 E., 3 F., 3 O.
„ Dr. GUSTAV SCHWALBE in Berlin: Einzelne Referate von Cap. 3 N.
„ Prof. Dr. ADOLF SPRUNG in Potsdam: Cap. 2 L.
„ Dr. REINHARD SÜRING in Potsdam: Theil „Luftschiffahrt" von Cap. 2 A., 2 O.
„ Prof. Dr. LEONHARD WEBER in Kiel: Cap. 2 H.

DIE

FORTSCHRITTE DER PHYSIK

HARVARD COLLEGE LIBRARY
APR 18 1900
CAMBRIDGE, MASS.

IM JAHRE 1898

DARGESTELLT

VON DER

PHYSIKALISCHEN GESELLSCHAFT ZU BERLIN

VIERUNDFÜNFZIGSTER JAHRGANG

DRITTE ABTHEILUNG

ENTHALTEND

KOSMISCHE PHYSIK

REDIGIRT VON

RICHARD ASSMANN

BRAUNSCHWEIG
DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN
1900

SECHSTER ABSCHNITT.

KOSMISCHE PHYSIK.

1. Astrophysik.

Referent: A. Berberich in Berlin.

A. Allgemeines.

Beobachtungen, Instrumente, Photographie, Spectroskopie, Theoretisches, Kosmogonie etc.

E. C. Pickering. Fifty-third Annual Report of the Harvard College Observatory, 1898†. Ref.: Nature 59, 329.

Die Arbeiten der Harvard-Sternwarte sind im Berichtsjahre in vollem Umfange weiter geführt worden. Unter den Photometermessungen finden sich auch solche von dem Planeten 433 Eros. Pickering selbst hat die Revision der „Harvard-Photometry" vollendet, indem er seit 1892 alle Sterne 6. Gr., oder heller, die nördlich von -30^0 Decl. stehen, an mindestens drei Abenden beobachtet hat; es waren im Ganzen 473216 Einstellungen erforderlich. Die Spectralaufnahmen führten zur Entdeckung von 12 neuen Veränderlichen, 9 Sternen vom IV., 17 vom V. Typus, 8 Sternen mit heller $H\beta$-Linie, 10 Gasnebeln und 5 ganz abnormen Spectren. Unter den photographischen Aufnahmen sind bemerkenswerth solche von Sternen im Moment ihrer Bedeckung durch den Mondrand, sowie eine Aufnahme des Sirius um die Mittagsstunde. Am grossen Bruce-Refractor sind 539 Aufnahmen gelungen, zumeist Sternkarten von 10 (275) oder 60 Minuten (200 Platten). Ueber die speciellen Arbeiten wird auf Grund der zahlreichen Publicationen (Circulare etc.) an entsprechender Stelle berichtet.

M. B. Snyder. Report of the Harvard Astrophysical Conference. 32 S. Lancaster, 1898†. Ref.: Nature 59, 330.

Bericht über den Verlauf der zweiten Conferenz von Astrophysikern, die vom 18. bis 20. Aug. 1898 auf der Harvard-Sternwarte

stattfand, sowie über die daselbst gehaltenen Vorträge und Mittheilungen. Referate folgen an geeigneter Stelle dieser Berichte.

Pubblicazioni della Specola Vaticana. 5. gr. 8°. 808 S. Rom, 1898.

Enthält unter anderen: G. Lais, Partielle Mondfinsterniss vom 15. Sept. 1894 und vom 14. März 1895; G. Boccardi, Ueber die Bahn des Planeten 416 Vaticana (29 bis 59); Kometen- und Sternschnuppenbeobachtungen (63 bis 108); Photographische Aufnahmen für den Sternkatalog (752) und die Himmelskarte (208); 17 Daueraufnahmen von Nebeln, darunter eine 19stündige vom Orionnebel. Beschreibung einiger Nebelflecke. G. Lais, Sonnenflecken.

Magnetische Abtheilung (131 bis 148); über Polarlichter.

Seismische Abtheilung (149 bis 165); die neuen Instrumente der vaticanischen Sternwarte; über locale Beben.

Meteorologische Abtheilung; Beobachtungen (167 bis 565).

Sitzungsberichte 1894 und 1895 (569 bis 789).

Die beigegebenen Tafeln enthalten Reproductionen der 19stündigen und einer 9stündigen Aufnahme des Orionnebels, ferner von Aufnahmen des Andromedanebels, des Spiralnebels in den Jagdhunden.

S. C. Chandler. The Aberration-Constant of the French Conference. Astr. Journ. 18, 149—152.

Die vom Pariser Congress der Herausgeber astronomischer Jahrbücher (Mai 1896) angenommene Aberrationsconstante 20,47″ ist zu Folge neuer Bestimmungen erheblich irrig. Aus Nyrén's Beobachtungen im ersten Vertical (1875 bis 1882) folgt 20,52″ bis 20,53″, Newcomb findet aus der Sonnenparallaxe und der Erdmasse 20,57″, Fergola erhielt 20,533″, Finlay 20,57″, Doolittle 20,572″. Die Zeit für Einführung eines neuen Werthes dieser Constante in die Jahrbücher ist also noch nicht gekommen.

C. L. Doolittle. The Constant of Aberration. Astr. Journ. 18, 159.

Nach der Küstner'schen Methode hat Verf. vier Gruppen mit im Ganzen 39 Sternpaaren beobachtet. Er findet die Aberrationsconstante:

$$A = 20{,}572'' \pm 0{,}009''.$$

Aus früheren Beobachtungen hatte Verf. den wenig abweichenden Werth 20,55″ abgeleitet.

S. NEWCOMB and S. C. CHANDLER. Note on the Value of the Aberration-Constant derived from KÜSTNER's Observations of 1884/85. Astr. Journ. 18, 165.

Der Werth der Aberrationsconstante 20,46″, den NEWCOMB aus KÜSTNER's Beobachtungen in den Jahren 1884/85 abgeleitet hat, ist nicht richtig, weil dabei die Polhöhenschwankung nach CHANDLER's provisorischen Formeln berücksichtigt worden ist. Die definitiven Formeln würden aus NEWCOMB's Gleichungen $A = 20{,}572''$, oder nach CHANDLER's Neurechnung $A = 20{,}611''$ liefern.

W. DOBERCK. On the Constant of Aberration. Astr. Nachr. 146, 437†. Ref.: Observatory 21, 321. Nature 58, 258.

Aus Beobachtungen nach der TALCOTT'schen Methode wurden folgende Werthe der Aberrationsconstante mit Sternen verschiedener Grösse erhalten:

Sterne 4,4. Grösse	. . . .	$A = 20{,}639''$	$\pm 0{,}075''$
„ 5,4. „	. . . .	$A = 20{,}430$	$\pm 0{,}063$
„ 6,4. „	. . . .	$A = 20{,}385$	$\pm 0{,}066$
Mittel	. . . .	$A = 20{,}477$	$\pm 0{,}040$

Verf. denkt, die hier sich zeigende Abhängigkeit der Constante der Aberration von den Sterngrössen könne zur Erklärung der Abweichungen zwischen den von verschiedenen Beobachtern gefundenen Resultaten dienen.

S. C. CHANDLER. Determination of the Aberration-Constant from Right-Ascensions. Astr. Journ. 19, 89—91.

Die Rectascensionsbeobachtungen sind wegen verschiedener, schwer zu eliminirender Fehlerquellen wenig geeignet zur Bestimmung der Aberrationsconstante. Verfasser hält die am Pulkowaer Passageninstrument von SCHWEIZER und WAGNER angestellten Beobachtungen des Polarsterns für die zuverlässigsten. Indem er dieselben in zwei Gruppen theilt, Januar bis Juni und Juli bis December, entsprechend den verschiedenen Beobachtungsverhältnissen, findet er:

SCHWEIZER	$A = 20{,}573''$	$\pi = 0{,}032''$
WAGNER (Aug' und Ohr) . .	$A = 20{,}506$	$\pi = 0{,}022$
WAGNER (Chronograph) . . .	$A = 20{,}529$	$\pi = 0{,}009$

W. SCHUR. Ableitung relativer Oerter des Mondes gegen die Sonne. Abh. d. G. d. W. zu Gött. 1 [3], 26.

Bei den partiellen Sonnenfinsternissen vom 16. Juni 1890 und 6. Juni 1891 maassen SCHUR, AMBRONN und HAYN, bezw. SCHUR

allein die Längen der gemeinsamen Sehnen der Sonnen- und Mondscheibe. Benutzt wurden die Heliometer von Repsold und Fraunhofer. Verglichen mit den früher von Kobold abgeleiteten Resultaten zeigen die Messungen in Göttingen, dass die Verbesserung des Mondortes in Bezug auf den Sonnenort besonders in Declination in hohem Grade von den angewandten Radien der beiden Himmelskörper abhängig ist.

Verf. fügt der Abhandlung noch eine Tafel mit Plänen der Göttinger Sternwarte und ein Verzeichniss ihrer Hauptinstrumente bei.

G. Müller und P. Kempf. Untersuchungen über die Absorption des Sternenlichtes in der Erdatmosphäre, angestellt auf dem Aetna und in Catania. Publ. Astroph. Observ. Potsdam **11**, 211—250†. Ref.: Naturw. Rundsch. **13**, 453.

Die Beobachtungen sind vom 20. Aug. bis 6. Sept. 1894 mit zwei Keilphotometern angestellt worden in Catania, 65 m, und auf dem Aetnaobservatorium, 2942 m über dem Meere. Das Ergebniss ist aber kein endgültiges, da Staub und Dunst über der unteren Station eine abnorme Schwächung des Sternenlichtes bewirkten. Aus den gemachten Erfahrungen werden die bei einer etwaigen Wiederholung der Untersuchung zu beachtenden Maassregeln abgeleitet.

E. E. Barnard. Die Entwickelung der astronomischen Photographie. Rede vor der Amer. Assoc. f. the Advanc. of Science 1898. Science **8**, 341, 386. Ref.: Naturw. Rundsch. **13**, 625—628, 639—642, 649—651, 664—666, 673—675, 685—687. Publ. Astr. Soc. Pacific **10**, 213—222.

Ueber Aufnahmen des Mondes, der Sonne, besonders bei Finsternissen, der Venusdurchgänge, der Protuberanzen, der Fixsterne, Kometen, Nebelflecken, Milchstrassenpartien, Sternspectra, spectroskopische Doppelsterne, spectrographische Bestimmung der Bewegung und der Beschaffenheit der Saturnringe, Entdeckung veränderlicher Sterne, besonders in Sternhaufen, Vermessung von Sterngruppenphotographien, Aufnahmen mit kleinen Objectiven von sehr kurzer Brennweite und die hiermit gemachten Entdeckungen sehr matter Nebel, verschiedene Entdeckungen, die mit Hülfe der Photographie gemacht sind.

H. H. Turner. The Distortion of Photographs made with the Bruce 24-inch Photographic Telescope. Astr. Journ. **8**, 252.

Aus Vermessungen der Sternpositionen auf einer Aufnahme, die mit dem Bruce-Refractor mit 24 zöll. Doppelobjectiv gemacht ist, ergiebt sich, dass die optische Distorsion bis 3° Abstand von der Mitte kaum merklich ist, sowie, dass diese Aufnahmen ebenso genaue Sternörter liefern, wie die Aufnahmen für den photographischen Sternkatalog. Die Sternscheibchen mögen zwar etwas grösser und verwaschener sein, sind aber leicht zu messen. Dies gilt für eine Fläche von 4 × 4 Grad und vielleicht noch mehr. Der Werth der Doppelobjective, namentlich für Mappirungszwecke, ist hierdurch erwiesen.

R. H. Tucker. Correspondence of the Photographic Durchmusterung with the Visual. Astr. Journ. 7, 330—357.

Verf. vergleicht den I. Theil der von der Capsternwarte herausgegebenen „photographischen Durchmusterung" (P. D.) mit der Cordobaer Durchmusterung (C. D.). Diese soll programmgemäss alle Sterne bis 10. Gr. enthalten, jene nur die Sterne 9. Gr. einschliesslich. Beide Kataloge enthalten aber noch Sterne unter den festgesetzten Grenzen. Der Cordobaer Zonenkatolog (C. Z.) sollte dagegen nur eine grosse Anzahl möglichst gleichförmig vertheilter Sterne enthalten. Die schwächsten Sterne des C. Z. (10. Gr.) entsprechen etwa 9,5. Gr. der C. D.

Südlich von — 34° ist die P. D. viel sternreicher als nördlich — 12000 gegen 8000 Sterne im Quadratgrade —; es war nämlich inzwischen das photographische Objectiv neu polirt worden. Die C. D. enthält dagegen gleichmässig 20200 Sterne im Quadratgrade (zwischen — 22° und — 42°) mit höchstens 14 Proc. Abweichung. Es finden sich also in der P. D. nördlich von — 34° 42 Proc., südlich davon 59 Proc. der Sterne der C. D. Letztere enthält 340000 Sterne im Raume zwischen — 22° und — 42°. Eine von Tucker ausgeführte Abzählung der Sterne nach Zehntelgrössen in einem Theile dieser 20° breiten Zone (36798 Sterne enthaltend) würde für die ganze Zone 323000 Sterne erwarten lassen (bis $10^3/_4$. Gr.). Diese Abzählung zeigt, dass die Sternsummen sich auf das 3,9fache vergrössern, wenn je eine schwächere Grössenclasse in dem Intervall 7., 8. und 9. Gr. hinzugenommen wird. Bei noch kleineren Sternen ist aber die Zunahme viel geringer. Aus Beobachtungen am Lickrefractor fand Tucker das Verhältniss 1,75 für die Sterne 9. bis 17. Gr.

Die Vergleichung der Sterngrössen der P. D. mit denen der C. D. in der Zone — 33° zeigt, dass erstere durchschnittlich um

0,14. Gr. schwächer geschätzt sind als letztere. Hauptsächlich sind aber die Sterne ausserhalb der Milchstrasse die photographisch schwächeren (um etwa $^1/_4$ Gr.), während in der Milchstrasse das Verhältniss sich umkehrt.

Die P. D. zählt bei der 9,5. Gr. weniger Sterne als die C. D., auch wenn die systematische Grössendifferenz berücksichtigt wird; bei 9,0. Gr. sind in diesem Falle die Sternsummen gleich. Speciell fehlt in der C. D. kein Stern, der in der P. D. als 9. Gr. oder heller bezeichnet ist. Auch die der P. D. fehlenden Sterne sind in der untersuchten Region meistens schwächer als 9. Grösse.

Die zufälligen Fehler der Grössen ergeben sich aus der Vergleichung beider Durchmusterungen nach Abzug der constanten Differenz zu $\pm 0{,}3$. Gr. In Rectascension herrscht ein mittlerer Unterschied von $\pm 0{,}9^s$, der in der Milchstrasse jedoch etwas über $\pm 1^s$ steigt, weil hier die sich drängenden Sterne unsicherer zu registriren waren. Die wahrscheinlichen Fehler sind für die photographischen Positionen $\pm 0{,}4^s$, für die direct bestimmten $\pm 0{,}7^s$; in Declinationen entsprechend $\pm 0{,}06'$ und $\pm 0{,}28'$. Die Declinationen wurden in Cordoba in Zehnteln einer auf 10′ getheilten Scala geschätzt (in Bonn in Zehnteln von 4,5′), sind also demgemäss weniger genau.

Aehnliche Abzählungen und Vergleichungen hat Verf. für den — 34. Declinationsgrad ausgeführt mit nahe demselben Ergebnisse. Nur fand er hier in 8^h bis 9^h AR in der P. D. mehr Sterne als in der C. D.; es ist dies der einzige derartige Fall.

Verf. schöpft aus dieser Untersuchung den Beweis für die Zuverlässigkeit der „Cordobaer Durchmusterung", an deren Herstellung er selbst betheiligt war.

J. Scheiner. Ueber die Abhängigkeit der Grössenangaben der Bonner Durchmusterung von der Sternfülle. Astr. Nachr. 147, 1—11.

Bei den Potsdamer Aufnahmen für den photographischen Sternkatalog wurden die Sterngrössen geschätzt und zwar in ganzen und halben Grössenclassen, sowie in Uebergängen zwischen diesen. Bei der Helligkeit 9,0. Gr. liegt das Genauigkeitsmaximum der Schätzungen; es zeigte sich, dass bei dieser Grösse seitens des Beobachters eine ziemlich constante Auffassung durch die ganze (Potsdamer) Zone bewahrt worden ist. Diese Grösse wurde zum Anschluss an die Bonner Durchmusterung benutzt. Die schwächeren Sterne wurden derart bestimmt, dass die schwächsten Sterne auf den einzelnen Platten gleich 11,0. Gr. angenommen wurden. Sie mögen manchmal

allerdings 10,5. Gr. sein, wobei die Sterne 9,0. Gr. in Wirklichkeit 8,7. bis 8,8. Gr. sind. Das Intervall 9,0 bis 11,0 umfasst dann nur 1,7. bis 1,8. Grössenclassen.

Die geringste Zahl der Sterne auf einer Platte ist 42, die grösste 1830. Die Durchmusterung hat auf den nämlichen Flächen 44 bezw. 156 Sterne. Bei letzterer variirt also die Dichte zwischen 1 und 3,5, bei den Aufnahmen dagegen zwischen 1 und 43,6. Das Dichteverhältniss zwischen Durchmusterung und Potsdamer Aufnahmen geht somit von 1 in sternarmen Gegenden bis auf 11,7 in der Milchstrasse, und zwar ist dieses Verhältniss, wie eine Untersuchung aller Platten zeigt, nahe proportional der Sterndichte in der Durchmusterung. Zu ähnlichem Resultate ist KAPTEYN gekommen bei der Vergleichung der südlichen photographischen Durchmusterung mit SCHÖNFELD's Beobachtungen. Die Zunahme der Sternfülle gegen die Milchstrasse hin ist für die schwächeren Sterne viel beträchtlicher als für die helleren.

Es fragt sich, ob dieses Resultat reellen Verhältnissen entspricht oder durch physiologische Ursachen zu erklären ist. KAPTEYN hat angenommen, die Sterne der Milchstrasse seien im Durchschnitt reicher an aktinischen Strahlen als die dem Pole der Milchstrasse näheren Sterne. Wenn nun auch durch Anhäufung der Sterne vom I. Typus in den galaktischen Zonen ein Theil jener Unterschiede der Sterndichte erklärt wird, so bleibt immer noch mindestens eine Grössenclasse Differenz zwischen den schwächsten Durchmusterungssternen in den sternärmsten und -reichsten Gegenden zu erklären. Eine diesbezügliche Prüfung zeigt, dass die Bonner Grössen zwischen 8,0 und 9,0 im Vergleiche zu den Potsdamer Grössen in der Milchstrasse und den sternarmen Gegenden um 0,6 bis 0,7 Classen im erwarteten Sinne differiren. Rothe Farbe der Sterne 9. bis 10. Gr. bewirkt, entsprechend dem PURKINJE'schen Phänomen, eine geringere Differenz zwischen optischer und photographischer Helligkeit, als bei den helleren Sternen (1,5 statt 2,5 Classen). Deswegen müssen alle rothen Durchmusterungssterne von 9,5. Gr. auf den Platten vorhanden sein. Wenn also in sternarmen Gegenden die Durchmusterung verhältnissmässig viel sternreicher ist als in Milchstrassengegenden, so giebt es hierfür nur die Erklärung, dass dort die Sterne 9,5. Gr. in Wirklichkeit nur 10,5. bis 11. Gr. sind, während für die Milchstrasse die Bonner Grössen nahe richtig sind.

J. C. Kapteyn. Bemerkungen zu der Abhandlung des Herrn J. Scheiner. Astr. Nachr. 147, 305—310.

Die Aufnahmen am Cap und in Potsdam haben, verglichen mit den Grössenschätzungen der Bonner Durchmusterung, des Corboda-Zonen-Katalogs und Uranometria Argentina, zu dem Satze geführt: Sterne von gleicher visueller Helligkeit sind in der Milchstrassengegend photographisch um eine beträchtliche Quantität Δ heller als in grösserem Abstande von diesem Gürtel. Diese Thatsache kann zwei Ursachen haben: a) die visuellen Grössen sind in der Milchstrasse systematisch zu schwach; b) die Sterne in der Milchstrasse sind bläulich (d. h. photographisch heller als visuell). Indem Scheiner die Ursache a) als gültig ansieht, nimmt er implicite an, dass ein Farbenunterschied der Sterne in und ausser der Milchstrasse nicht bestehe, was aber erst zu beweisen wäre. Aus den Grössen von Δ allein lässt sich über die Gültigkeit von a) oder b) nicht entscheiden; Verf. zeigt, dass die Hauptresultate Scheiner's sich ebenso gut durch b) wie durch a) erklären lassen.

Die Unterschiede Δ in der Differenz der photographischen und visuellen Grössen zwischen Milchstrassen- und sternarmen Regionen sind bei Sternen 8,1. bis 8,5. Gr. $= +0{,}67$, 8,6. bis 9,0. Gr. $= +0{,}57$ und 9,1. bis 9,5. Gr. $= +0{,}36$ Grössenclassen. Letzterer Betrag ist aber um $+0{,}3$ zu vermehren, wie Verf. bei seinen Vergleichungen der Kataloge fand, namentlich weil in der Milchstrasse von den Sternen der phot. Grösse 9,1 bis 9,5 viele als visuell zu schwach in der Bonner Durchmusterung fehlen. Auch bei den helleren südlichen Sternen 5. bis 9. Gr. finden sich systematische Unterschiede von 0,7. Gr. zwischen den Aufnahmen und Katalogen; es fragt sich sehr, ob diese Differenzen als Fehler der directen Schätzungen aufgefasst werden dürfen. Auch Seeliger's Arbeit, welche die Bestimmung des betreffenden Fehlers für die nördliche Durchmusterung zum Gegenstande hat, würde zu Gunsten der Erklärung b) dienen.

Zur Entscheidung hat de Sitter Aufnahmen mit isochromatischen Platten gemacht, indessen ohne Erfolg, da es sich herausstellte, dass diese hinsichtlich der relativen Grösse der Durchmesser verschieden gefärbter Sterne sich von den gewöhnlichen Platten nicht unterscheiden. de Sitter macht jetzt an der Capsternwarte directe photometrische Bestimmungen von den aufgenommenen Regionen.

K. Schwarzschild. Ueber weitere Classen periodischer Lösungen des Dreikörperproblems. Astr. Nachr. 147, 289—298.

Verf. stellt die Bedingungen auf, unter welchen die Bewegungsgleichungen im Dreikörperproblem sich integriren lassen und die Convergenz der Reihen gesichert ist auch bei solch langen Perioden, in welchen nach wiederholten Umläufen der Perihelien und Knoten die ursprüngliche Stellung des gestörten und störenden Körpers wiederkehrt. Je kleiner die störende Masse wird, um so mehr Umläufe von Perihel und Knoten wird der Convergenzbereich umfassen, um so höhere Commensurabilitäten sind zulässig; die periodischen Lösungen werden entsprechend zahlreicher und die Anfangslagen dichter, die zu periodischen Bewegungen führen. Man kann daher die periodischen Lösungen nicht mehr als Ausnahmefälle, als Curiositäten betrachten.

J. MASCART. Relations de commensurabilité entre les moyens mouvements des satellites de Saturne. C. R. **126**, 1260—1262.

Zwischen den mittleren Bewegungen der acht Saturnmonde n_1 bis n_8 findet Verf. folgende Beziehungen:

$$\begin{aligned}
4n_7 - 4n_6 + 5n_8 &= +0{,}059^0\\
28n_7 - 24n_6 + 15n_8 &= -0{,}036\\
15n_7 - 3n_6 + 41n_8 &= -0{,}0004\\
8n_7 - 7n_6 + 5n_8 &= +0{,}006\\
n_7 - 7n_6 - 4n_8 + 2n_5 &= +0{,}108^0\\
18n_7 - 15n_6 + 10n_5 - 4n_3 &= +0{,}002\\
24n_7 - 18n_6 + 2n_4 - n_2 &= +0{,}016\\
3n_7 + 7n_6 - 4n_3 - n_2 &= -0{,}053\\
11n_7 - 9n_6 + 5n_5 - 2n_2 &= -0.026\\
2n_7 + 7n_6 - 3n_3 - 2n_1 &= -0{,}019
\end{aligned}$$

Hier ist:

$$\begin{aligned}
n_1 &= 381{,}995\,24^0 & n_3 &= 190{,}697\,96^0 & n_5 &= 79{,}690\,14^0 & n_7 &= 16{,}919\,364^0\\
n_2 &= 262{,}731\,55 & n_4 &= 131{,}534\,99 & n_6 &= 22{,}577\,05 & n_8 &= 4{,}538\,042
\end{aligned}$$

H. POINCARÉ. Sur la stabilité du système solaire. Annuaire Bur. Longitudes, 1898 [B], 1—16†. Ref.: Naturw. Rundsch. **13**, 413—417. Nature **58**, 183.

Das NEWTON'sche Schweregesetz oder ein ihm sehr ähnliches könnte nur geringe Aenderungen im Sonnensystem in solchen Zeiträumen verursachen, in welchen sich die Einwirkungen anderer, die Stabilität bedrohender Kräfte fühlbar machen: der Widerstand, den meteoritische Massen der Planetenbewegung entgegenstellen, die Gezeiten, der Magnetismus der Erde, der Planeten und der Sonne vermindern die lebendige Kraft der translatorischen und rotatorischen

Bewegungen und streben danach, einen unveränderlichen Endzustand herbeizuführen.

F. R. Moulton. Theory of Influence of a Resisting Medium upon Bodies Moving in Parabolic Orbits. Astr. Journ. 19, 33—38.

Nimmt man an, dass das widerstehende Medium an Dichte abnehme, wenn der Abstand von der Sonne wächst, so ergeben sich für Körper in parabolischen Bahnen (Kometen) folgende Störungen: Der Parameter und die Excentricität nehmen ab, Perihellänge und Periheldurchgang haben die gleichen Werthe für gleiche Abstände des Kometen vor und nach dem Perihel. Die Rechnung für den Kometen 1882 II, der durch die Coronagegend hindurchgelaufen ist, zeigt, dass der Widerstand im Maximum 0,00002 von der Sonnenattraction betragen haben könnte. Hierbei ist vorausgesetzt, der Komet sei vor dem Perihel genau in einer Parabel gelaufen, die nachherige Abweichung der Excentricität von 1 sei also ganz auf die Wirkung des widerstehenden Mediums zurückzuführen. Ferner rechnet Verf. aus, der Kern des Kometen sei mindestens 4750000 mal dichter als die von ihm durchlaufene Coronapartie. Die Corona müsste daher in $^1/_2$ bis 1 Mill. Kilometer Abstand von der Sonne äusserst dünn sein oder aber Eigenschaften besitzen, die gänzlich von denen gewöhnlicher Materie abweichen. Eine etwaige elektrische Abstossung seitens der Sonne würde p, i und Ω ungeändert lassen; die Aenderung von e wäre vor und nach dem Perihel entgegengesetzt gleich; π nimmt ab für v zwischen -90^0 und $+90^0$, und zu im übrigen Bahntheile. Diese Störungen kämen nicht in Betracht in der Untersuchung der Störung durch einen Widerstand.

G. Johnstone Stoney. Atmospheres upon Planets and Satellites. Scient. Trans. R. Dublin Soc. 6, 305 ff. Abdr.: Astrophys. Journ. 7, 25—55†. Ref.: Nature 57, 207. Monthl. Not. 58, 217. Beibl. 22, 562. Journ. de Phys. (3) 7, 528.

Verf. stellt hier die Ergebnisse einer Reihe von Abhandlungen aus den Jahren 1867 bis 1893 zusammen, in denen er auf Grund der kinetischen Gastheorie die Möglichkeit untersucht hat, dass und welche Gasmolecüle an der Grenze einer Planetenatmosphäre sich von dieser trennen können. Es kommt darauf an, welches bei einer gegebenen Temperatur die mittlere Geschwindigkeit der Gasmolecüle ist und welche Maximalgeschwindigkeiten einzelne Molecüle erreichen können, sowie andererseits, wie gross das Potential des Planeten an der Atmosphärengrenze ist. Aus dem Potentiale

lässt sich, unter Berücksichtigung der Centrifugalkraft in Folge der Planetenrotation, die Geschwindigkeit v berechnen, welche ein Massentheilchen befähigen würde, sich von dem Planeten bis zu einem unendlich grossen Abstande zu entfernen, also sich gänzlich zu trennen. Jene Moleculargeschwindigkeit (in Metern pro Secunde) bestimmt sich aus der Gleichung $w = 111{,}4\,\frac{\sqrt{T}}{\varrho}$, wo T die absolute Temperatur und ϱ die Dichte des Gases im Vergleich zum Wasserstoff bedeuten. Verf. nimmt nun durchweg die Temperatur an den Atmosphärengrenzen zu -66^0 C., also $T = 207^0$ an (offenbar viel zu hoch) und erhält dann:

für Wasserstoff	w =	1603 m
„ Helium	w =	1133 „
„ Wasserdampf	w =	534 „
„ Sauerstoff	w =	401 „

Die Maximalgeschwindigkeit w' eines dieser Gase muss kleiner als v bleiben, wenn nicht die Atmosphäre verloren gehen soll. Für die Erde wird bei einer Höhe der Atmosphäre von 200 km $v = 11{,}015$ km und mit Rücksicht auf die Rotation $v = 10{,}537$ km. Dass der Wasserstoff fehlt, will wenig bedeuten, da er bei seiner starken Affinität zum Sauerstoff stets, wo er sich auf der Erde frei finden würde, bald verbrennen müsste. Da sich aber in der Atmosphäre so gut wie kein Helium nachweisen lasse, obwohl solches fortwährend einigen Mineralquellen entströmt und vielleicht auch sonst frei werde, so müssen wir annehmen, dass dessen Molecüle Geschwindigkeiten von über 10,5 km zeitweilig erreichen (bei $T = 207^0$), dass also $w' > 9{,}27\ w$ werden kann. Ein gleiches Verhältniss zwischen w' und w setzt Verf. jetzt auch bei den anderen Gasen und Dämpfen voraus und basirt darauf seine Schlussfolgerungen über die Beschaffenheit und das Vorhandensein oder Fehlen der Atmosphären anderer Glieder des Sonnensystemes. Er berechnet für diese folgende Werthe von v (mit Rücksicht auf die Rotationen):

Mond	v = 2,38 km	Jupiter	v = 47,23 km
Mercur	v = 4,64 „	Saturn	v = 24,51 „
Venus	v = 9,55 „	Uranus	v = 17,3 „
Mars	v = 4,80 „	Neptun	v = 18,0 „

Man sieht, dass unter des Verf. Voraussetzungen, namentlich wenn w' grösser als 9 bis 10 mal w ist, auf dem Monde keines der oben genannten Gase frei existiren kann, ebensowenig Schwefelwasserstoff ($\varrho = 17$), Stickstoff (14), Kohlensäure (22), Schwefelkohlenstoff (38), oder andere von Vulcanen ausgestossene Dämpfe,

für die ϱ kleiner als 40 ist, d. h. der Mond kann keine Atmosphäre besitzen, zumal da gleichzeitig nach Rossb die Temperatur daselbst mehr als + 280° C. erreiche (!).

Auf Mercur kann Wasser nicht existiren. Stickstoff und Sauerstoff müssen ebenfalls, wenn auch nur allmählich, sich lostrennen. Auf der Venus kann die Atmosphäre ähnlich beschaffen sein wie auf der Erde. Dagegen muss auf dem Mars das Wasser gänzlich fehlen; unsicher bleibt die Entscheidung bezüglich des Sauerstoffs und Stickstoffs. Verf. schreibt der Kohlensäure auf dem Mars eine ähnliche Rolle zu, wie sie auf der Erde das Wasser spielt (Polarflecken, Veränderungen sonstiger Marsregionen). Der Jupiter ist im Stande, sämmtliche Gase festzuhalten, der Saturn ebenfalls, ausgenommen vielleicht den Wasserstoff, der auch den Atmosphären von Uranus und Neptun entschwinden könnte.

Was die Planetenmonde und die Planetoiden betrifft, so besitzen wohl alle diese Körper zu geringe Massen, um eine Atmosphäre festhalten zu können.

Von den frei gewordenen Gasmolecülen nimmt Verf. an, dass sie, den Schweregesetzen gehorchend, gleich selbständigen Miniaturplaneten die Sonne umlaufen, dass sie jedenfalls dem Sonnensysteme nicht verloren gehen können, da auch an den Grenzen des letzteren w' kleiner als v, bezogen auf die Sonne, bleibt.

Endlich berechnet noch Verf. den Durchmesser, den die Sonne als Gasball gehabt haben kann (bei $T = 273°$), ohne ihre Atmosphäre zu verlieren und findet 6,23 Erdbahnradien als Durchmesser, bei dem der Wasserstoff sich ebenso leicht trennen konnte, wie auf der Erde das Helium bei $T = 207°$.

J. R. Rydberg. Metargon and the Interplanetary Medium. Nature 58, 319.

„Die Entdeckung des Metargons und der Nachweis, dass sein Spectrum auf alle Fälle nahe mit dem Kohlenstoffspectrum im Bunsenbrenner übereinstimmt, ist von grosser Bedeutung für die Physik des Sonnensystems. Sie gewährt eine neue Stütze der Annahme einer interplanetarischen Atmosphäre, welche eine Lösung der meisten Probleme bezüglich der Kometen und wahrscheinlich auch der Sonne herbeiführen kann. Dieses Medium, das die Acetylen- und die Cyanbänder zeigt, ist durch verschiedene Wahrnehmungen bereits bekannt: 1) Aus dem Absorptionsspectrum der Sonne; 2) aus dem Emissionsspectrum der längsten Coronastrahlen; 3) aus den Spectren aller Kometen; 4) in den Meteoritengasen und

5) als Bestandtheil der Erdatmosphäre. Dieses Medium ist also überall gefunden, wie dies auch zu erwarten ist, falls es in der That eine Atmosphäre des ganzen Sonnensystems darstellt.

W. RAMSAY. On a New Constituent of Atmospheric Air. Nature 58, 127.

Das neue Gas Krypton besitzt im Spectrum eine Linie nahe bei D_3; ihre Wellenlänge ist 586,65. Verf. nennt sie D_4. Die Nachbarlinien sind: D_1 : 589,50; D_2 : 588,90; D_3 : 587,59.

G. A. TIKHOFF. La dispersion dans les espaces célestes. Mem. Spettr. Ital. 27, 41—44.

Wenn im interstellaren Raume Dispersion des Lichtes stattfindet und zwar im gleichen Sinne wie in durchsichtigen Medien (Glas), in denen die Geschwindigkeit rother Strahlen grösser als die violetter Strahlen ist, dann müsste ein Veränderlicher bei der Abnahme mehr bläulich, bei der Zunahme mehr röthlich erscheinen. Farbenschätzungen an Sternen sind aber sehr schwierig. Nach den zahlreichen Beobachtungen von J. F. SCHMIDT könnte man auf den entgegengesetzten Farbenwechsel bei Veränderlichen schliessen. Käme dieser Wechsel in der That von der Dispersion, so folgte daraus, dass die violetten Strahlen sich rascher fortpflanzen als die rothen.

Wenn nun Licht verschiedener Wellenlängen wirklich zu verschiedenen Zeiten bis zum Beobachter gelangen würde, dann müssten bei Veränderlichen vom Typus Algol oder β Lyrae Linien im Violett und Roth ungleiche Verschiebungen zeigen. Eine Entscheidung ist einstweilen nicht möglich, weil die Spectralaufnahmen nur einen engen Spectralbezirk umfassen. Eine Folge vorhandener Dispersion wäre auch die, dass die scheinbare Lichtänderung sich auf einen grösseren Theil oder auf die ganze Periode erstreckt, während die wahre Lichtänderung sich nur in wenigen Stunden vollzieht. Auch würde die Dispersion ein Mittel zur Bestimmung der relativen Distanzen spectroskopischer Doppelsterne liefern. Ist nämlich der Unterschied des Weges von Strahlen mit den Wellenlängen λ und λ' bei einem Sterne $= a$, bei einem anderen $= b$, so verhalten sich ihre Entfernungen wie $a : b$. Verf. glaubt eine solche Verzögerung der rothen gegen die violetten Strahlen bei δ Cephei um 26^h, bei η Aquilae um 46^h annehmen zu können; die relative Entfernung dieser Sterne wäre demnach gleich $46 : 26 = 1{,}77$.

L. Maillard. Contribution à l'étude du problème cosmogonique. Bull. Soc. Vaud. 33, 161—178.

Verf. führt erst die Haupteinwürfe gegen die Laplace'sche Theorie an und betrachtet dann ausführlich die von Faye aufgestellte Lehre der Entstehung des Sonnensystems. Sie genügt ebensowenig wie jene zur Erklärung der Thatsachen, die kosmogonische Frage bleibt ungelöst. Sie enthält bei dem jetzigen Stande unserer Kenntnisse zu viele Unbestimmtheiten. „Um den Weltenplan entdecken zu können, muss man warten, bis der Fortschritt sein Werk vollbracht hat, bis die Physik, Chemie und Geologie sicheren und vollständigen Aufschluss über die Beschaffenheit und die Umformungen des Stoffes erbracht haben, bis die Himmelsmechanik, gestützt auf immer zahlreichere und genauere Beobachtungsreihen und Berechnungen und noch feinere mathematische Methoden als die Infinitesimalrechnung, gewisse wesentliche Aufgaben gelöst haben wird. Dann wird zweifellos einem Genie von der Art der Newton' und Laplace die Zusammenfassung der so verschiedenen Elemente gelingen."

E. Roger. Sur les masses des planètes. C. R. 126, 501—503.

Von Anceaux wurden die drei Sätze aufgestellt:

$$M_2 = Z_2; \quad M_0 + M_1 = Z_0 + Z_1;$$
$$M_0 + M_1 + M_2 + 1 = Z_0 + Z_1 + Z_2 + 1.$$

Hier ist M_0, M_1, M_2 und 1 für die Maasse von Neptun bezw. Uranus, Saturn und Jupiter gesetzt. Ebenso bedeutet für diese Planeten Z jeweils die Einheit dividirt durch das Quadrat des mittleren Abstandes von der Sonne. Roger vergleicht diese Sätze mit seiner Theorie der Bildung des Sonnensystems und findet folgenden allgemeineren Satz:

Die hyperbolischen Logarithmen der Massen bilden eine arithmetische Reihe, deren Differenz entweder 1 oder $-\frac{1}{2}$ ist. Der erste Fall gilt für die vier äusseren Planeten vom Jupiter an, der zweite Fall für die Planeten diesseits des Jupiter.

G. Schiaparelli. Origine del sistema planetario eliocentrico presso i Greci. Mem. Ist. Lomb. (3) 9, 61—100.

Verf. gelangt unter anderem zu folgenden Sätzen:

Ursprünglich galt bei den griechischen Philosophen die Idee, dass alle Bewegungen der Himmelskörper um ein einziges Centrum stattfinden müssten, das den Mittelpunkt des Universums darstelle

(PHILOLAOS, PLATO, EUDOX). Die Beobachtungen der Bewegungen von Mercur und Venus führten HERACLIDES zu der Annahme der Sonne als Mittelpunkt dieser Bewegungen. Auch beim Mars musste man aus den Aenderungen der Helligkeit folgern, dass seine Bahn, falls sie ein Kreis ist, den Mittelpunkt nicht in der Erde haben könne. Dieser musste ebenfalls in der Sonne liegen. So entstand die Idee, ein Gestirn auf einem beweglichen excentrischen Kreise laufen zu lassen, dessen stets innerhalb der Sonne gelegener Mittelpunkt mit dieser alljährlich einmal die Erde umkreiste. Da auch für Jupiter und Saturn dieses System des beweglichen excentrischen Kreises passte, gelangten die Physiker zu der Ansicht, das Centrum der Bahnen der fünf kleineren Planeten in die Sonne, das von Sonnen- und Mondbahn in die Erde zu verlegen (später wieder von TYCHO BRAHE aufgestellt). Dazu fügte HERACLIDES PONTICUS die Rotation der Erde um ihre Axe. Zu seinen Lebzeiten kam man noch auf das (copernicanische) System, die Erde sich um die Sonne bewegen und diese als Centrum des Planetensystems ruhen zu lassen; doch nahm HERACLID aus unbekannten Gründen diese Theorie nur als einen Erklärungsversuch an, der ebenso wie sein eigener die Bewegungsanomalien der Planeten darstelle. Völlig zum heliocentrischen Systeme bekannte sich ARISTARCH von Samos.

Die Lehre von der Bewegung der Erde fand jedoch keine Anhänger bei den Philosophen, die nun zur Erklärung der Beobachtungen zwar die Idee der epicyklischen Bewegung beibehielten, für die Mittelpunkte der Epicykeln und Deferenten keine durch physische Massen bezeichneten Punkte mehr nöthig erachteten. Zwar wurde die Epicyklentheorie bei der Berücksichtigung noch anderer Anomalien ausser den Stillständen und Rückläufen der Planeten immer verwickelter. Allein „sie stellte diese Erscheinungen dar, ohne die Erde aus dem Centrum zu vertreiben, ohne gegen die herrschenden Vorurtheile der philosophischen Schule zu verstossen und ohne die Grundsätze der Astrologie zu erschüttern; was für ein Grund war da noch übrig, sich an die nur halb ausgearbeiteten Speculationen eines HERACLIDES PONTICUS oder ARISTARCH zu halten?“

H. DESLANDRES. Explication simple de plusieurs phénomènes célestes par les rayon cathodiques. C. R. **126**, 1323—1326.

Verf. führt die Repulsivkraft der Sonne auf die Abstossung zurück, welche der primäre Kathodenstrahl auf den von ihm getroffenen Körper ausübt (CROOKES). Diese Abstossung ist der Oberfläche des Körpers proportional, die Sonnenattraction dagegen der

Masse. Bei ganz kleinen Körperchen kann die Abstossung überwiegen. So können die höchsten Atmosphärentheilchen der Gestirne abgestossen werden und zur Entstehung von Coronastrahlen, Kometenschweifen führen. Der Kathodenstrahl erhitzt die getroffenen Partikel und lässt sie in Phosphorescenzlicht leuchten; so entsteht das Eigenlicht der Corona und der Kometen. Durch seine negative Ladung ändert der Strahl das elektrische und magnetische Feld des Gestirns; es kommt zu elektrischen Entladungen (Kometenlicht, Polarlichter) und (auf der Erde) zu magnetischen Gewittern. Diese, nahezu senkrecht zur Sonnenoberfläche ausgehenden Strahlen sind dort am intensivsten, wo die Chromosphäre am stärksten leuchtet, also über Flecken und Fackeln. Die obere Chromosphäre ist elektrisch geladen und sehr dünn, muss daher Kathodenstrahlen aussenden.

Diese Ansichten stimmen vielfach überein mit den Schlüssen, zu denen Goldstein auf Grund zahlreicher Elemente gelangt ist (vergl. C. R. 127, 318; Erwiderung von Goldstein).

T. J. J. See. Results of Recent Researches on the Evolution of the Stellar Systems. Trans. Amer. Phil. Soc. 19 [2], 221—235, 2 Taf.

Verf. erwähnt, wie er durch die Thatsache, dass die Doppelsternbahnen durchschnittlich eine ziemlich starke Excentricität besitzen, darauf geführt wurde, die Wirkung der Gezeiten auf die Bahnen zweier gasförmiger Weltkörper von ungefähr gleicher Masse zu untersuchen. Er setzt dann die so abgeleitete Theorie aus einander, wonach die Doppelsterne durch Theilung eines rasch rotirenden Nebelballes entstanden sind und ihre Bahnen allmählich durch die Gezeitenwirkung erlangt haben (vergl. diese Ber. 49 [3], 90, 1893).

E. Lakenmacher. Zur Charakteristik des Sonnensystems. Sirius 31, 131—136.

Verf. findet für die Systeme des Jupiter und des Saturn folgende Beziehungen:

I. Die mittleren Umlaufszeiten der innersten Monde, ausgedrückt in Rotationszeiten oder Tagen des betreffenden Planeten, sind den Dichten der Planeten proportional: $k = \mu / rd$. Hier ist μ die mittlere Umlaufszeit, r die Rotationsdauer, d die Dichte.

II. Die mittleren Abstände der innersten Monde, ausgedrückt in Aequatorhalbmessern des Planeten, sind den Dichten proportional: $k = a / hd$.

III. Die mittleren Umlaufszeiten der innersten Monde (μ) sind proportional den mittleren Abständen.

IV. Aus I. und II. folgt: Die Centrifugalkraft, welche die innersten Monde im mittleren Abstande bei ihrem Umlaufe besitzen, sind proportional den Centrifugalkräften, welche die betreffenden Planeten bei ihrer Rotation am Aequator entwickeln, dividirt durch die Dichte: $k = ar^2 d / \mu^2 h$.

Die abnormen Verhältnisse beim Mars führen zu dem Satze: „Die Marsmonde und der V. Jupitermond sind keine eigentlichen Monde, sondern aus anderen Sphären eingewanderte Himmelskörper."

A. Hnatek. Das Problem der Ringbildung. Sirius 31, 108—113.

Brenner schliesst aus der von ihm bemerkten Veränderlichkeit der Form der Jupitermonde, dass diese zusammengeballte Meteoritenschwärme seien. Da die Attractionswirkung des Jupiter für die einzelnen Theile eines solchen Trabanten etwas verschieden ist, so müssten die Meteoriten sich trennen und die Trabanten sich in Ringe auflösen können. Verf. findet allerdings, dass nach den bestehenden Grössen- und Dichteverhältnissen eine derartige Zerstreuung ausgeschlossen sei. Hieran knüpft Verf. eine Theorie der Entstehung des Planetensystemes mit folgenden Phasen: Bildung eines Centralkörpers im Urnebel, eines Spiralnebels, Loslösung der äusseren Theile und Entstehung der grossen Planeten, Ringbildung der inneren Theile und Entstehung der inneren Planeten. Dazwischen liegt die Zone der Planetoiden, wo kein grösserer Planet, aber auch kein Ring sich bilden konnte.

---

* * * Notes on some Points connected with the Progress of Astronomy during the Past Year. Monthl. Not. 58, 197—231.

Berichte über: Die Entdeckung kleiner Planeten und Kometen 1897, Fortschritt der Meteor-Astronomie (Abschn. F), Sonnenflecken und Fackeln, Poincaré's „Mécanique Céleste", G. H. Darwin's Untersuchungen über periodische Bahnen, Gill's Bestimmung der Sonnenparallaxe, die Präcessionsconstante, Breitenschwankungen, Barnard's Bestimmungen der Planetendurchmesser (Abschn. B), über die Atmosphären der Planeten und Monde (Abschn. A), Sternkataloge, Doppelsterne, Veränderliche, Sternspectroskopie, die geogr. Länge von Madras, die Yerkes-Sternwarte.

---

* * * Cinematograph in Astronomy. Nature **57**, 419.

Zur Demonstration der Bewegungen am Himmel hat C. Flammarion mit Vortheil den Kinematographen angewendet. Er machte Reihen von Aufnahmen des Himmels von Sonnenuntergang bis Morgens, um die tägliche Bewegung der Sterne zu zeigen, Aufnahmen von Sonnenflecken zur Darstellung der Sonnenrotation; er photographirte einen sich drehenden Erdglobus, der von einer hellen Lampe einseitig beleuchtet war.

Litteratur.

W. E. Plummer. Astronomische Arbeiten der Capsternwarte. Nature **57**, 513—515.

Referate über die Annalen der Capsternwarte, 3: „Photometrische Durchmusterung"; 6 und 7: Sonnenparallaxe aus Heliometerbeobachtungen kleiner Planeten.

P. Harzer. Untersuchung über die astronomische Strahlenbrechung auf Grund der Differentialgleichungen der elastischen Lichtbewegung in der Atmosphäre. 3. Abhandlung. Astr. Nachr. **146**, 377—424.

J. K. Rees, H. Jacobi und H. S. Davis. Breitenschwankungen zu New York und Bestimmung der Aberrationsconstante. Astr. Journ. **19**, 149—150.

Die Aberrationsconstante ergab sich $= 20{,}461'' \pm 0{,}006''$.

L. Ambronn. Kurze Mittheilung über die Resultate einer Triangulation der dem nördlichen Himmelspole nahen Gestirne. Astr. Nachr. **146**, 361.

Heliometrische Bestimmung der Oerter von 24 Sternen, Vergleichung mit den Bestimmungen von Elkin, Nyrén und einigen Jahrbüchern.

G. W. Hough. Einwirkung atmosphärischer Störungen auf Fernrohrbilder. Astroph. Journ. **8**, 236.

Ein grosses Teleskop kann in beträchtlichen Zenitdistanzen nur bei Anwendung mässiger oder schwacher Vergrösserungen gebraucht werden. Ein kleines Fernrohr wird in gleicher Weise beeinflusst; Objecte, die man in geringer Höhe an grossen Fernrohren bei schlechter Definition noch beobachtet, sind in kleinen Fernrohren überhaupt nicht sichtbar. Man kommt also mit kleinen Fernrohren in keinem Falle so weit wie mit grossen.

E. E. Barnard. Photographien mit Porträtobjectiven. Astroph. Journ. **8**, 240.

Bericht auf der II. Harvard-Conferenz über die Leistungen von Doppelobjectiven in der Aufnahme von Nebeln, Kometen u. s. w.

* * * Photographische Fernrohre. Sirius **31**, 59—62.

F. Koerber. Die Spectralanalyse. Himmel u. Erde 11, 69—85, 122—126, 171—185.

Erläuterung der spectroskopischen Methoden und der erzielten Resultate.

H. Deslandres. Fehlerursachen in der Ermittelung der Sterngeschwindigkeiten längs der Gesichtslinie. Wichtigkeit des Temperatureinflusses. Correctionsmethoden. Bull. Astr. 15, 49—70. Astr. Nachr. 148, 23.

W. Foerster. Ueber Zeitbestimmungen. Mitth. d. Ver. f. Astr. u. kosm. Phys. 8, 15—27.

J. Plassmann. Ueber die scheinbare Vergrösserung der Sonne, des Mondes und der Sternbilder in der Nähe des Horizontes. Mitth. d. Ver. f. Astr. u. kosm. Phys. 8, 1—3.

K. Lühr. Die scheinbare Vergrösserung der Gestirne in der Nähe des Horizontes. Mitth. d. Ver. f. Astr. u. kosm. Phys. 8, 31—36.

* * * Sternstrahlung. Nature 58, 39, 112.

Prof. Rubens hat eine Thermosäule construirt mit 20 Paaren in einer Linie von 20 mm Länge, Widerstand 3,5 Ohm, elektromotorische Kraft 0,001 06 Volt pro 1° C.; die Elemente bestehen aus Eisen und Constantan. Ayrton weist darauf hin, dass bei der bedeutenden Zunahme der Empfindlichkeit dieser Apparate in den letzten Jahren (Verhältniss 1 : 122 600) dieselben wohl zur Bestimmung der Sternenstrahlung verwendbar werden dürften.

J. E. Keeler. Die Bedeutung der astrophysikalischen Untersuchungen und die Beziehung der Astrophysik zu anderen physikalischen Wissenschaften. Science 6, 745. Sirius 31, 85—90, 113—116. Naturw. Rundsch. 13, 65—69.

A. Hall. Bemerkung über die Geschwindigkeit verschiedener Himmelskörper. Astr. Journ. Nr. 426. Ref.: Observ. 21, 142.

H. A. Lorentz. Ueber die Frage, ob die Erde bei ihrer jährlichen Bewegung den Aether mit sich fortführt oder nicht. Zittingsveral. Kon. Akad. van Wetensch. Amsterdam, 1897/98, 266—274.

W. Foerster. Die Lichtveränderungen der Weltkörper. Mitth. d. Ver. f. Astr. u. kosm. Phys. 8, 121—129.

Sonnenflecken, Sternrotationen, gegenseitige Bedeckungen zweier Sterne als Ursachen der Veränderlichkeit.

J. N. Lockyer. Die Chemie der Sterne. Eröffnungsrede im „Birmingham and Midland Institute", 26. Oct. 1898. Nature 59, 32—36.

Maxwell Hall. Neubearbeitung des „Sternsystems". Monthl. Not. 58, 473—480.

Verf. sucht die Krümmung der Sonnenbahn aus Sternbewegungen etc. zu beweisen.

Lafonge. Versuch einer Darstellung der Entstehung des Sonnensystems. IX u. 226 S. Chalons sur Marne, 1898. Ref.: Nature 58, 342.

L. Zehnder. Die Mechanik des Weltalls. Ref.: Himmel u. Erde 10, 334, 569—573.

v. Braunmühl. Geschichtliche Darstellung der hauptsächlichsten Theorien über die Entstehung des Sonnensystems. Himmel und Erde **10**, 289—300, 357—374.

G. H. Darwin. Periodische Bahnen. Ref.: Observ. **21**, 121—123. Nature **57**, 394. Astr. Journ. **18**, 120.

E. Doolittle. Säculare Störungen der Venus durch Erde, Jupiter, Saturn. Astr. Journ. **18**, 156—158; **19**, 11—13, 41—43.

K. Schwarzschild. Ueber eine Classe periodischer Lösungen des Dreikörperproblems. Astr. Nachr. **147**, 17—24.

A. S. Chessin. Entwickelung der Störungsfunction nach den mittleren Anomalien. Astr. Journ. **19**, 73—74.

H. Poincaré. Ueber die genäherte Entwickelung der Störungsfunction. C. R. **126**, 370—373.

K. Laves. Die zehn Integrale des n-Körperproblems für Kräfte, welche die Coordinaten, sowie deren erste und zweite Differentiale enthalten. Astr. Journ. **10**, 97—104.

M. Brendel. Theorie der kleinen Planeten. I. Theil. 4^0. Abh. d. G. d. W. zu Gött. Math.-phys. Cl. **1** [2], 171 S.

O. Backlund. Zweite Methode zur Bestimmung der langperiodischen Glieder im Ausdruck für die Länge der kleinen Planeten vom Hecuba-Typus. Bull. Astr. **15**, 5—9.

J. Mascart. Beiträge zum Studium der teleskopischen Planeten. Paris, 1897. Ref.: Bull. Astr. **15**, 235—239.

— — Ueber die Wahrscheinlichkeit der Gleichheit der Elemente zweier Planetenbahnen. Bull. Astr. **15**, 319—320.

G. v. Gleichen. Die intramercuriellen Planeten und das Schweregesetz. Himmel u. Erde **10**, 176—185.

* * * Die bisherigen Erklärungsversuche der Gravitation. Sirius **31**, 36—40.

L. Brenner. Spaziergänge durch das Himmelszelt. Bespr. in Naturw. Rundsch. **13**, 658.

— — Handbuch für Amateur-Astronomen. Bespr. in Naturw. Rundsch. **13**, 681.

A. M. Clerke, A. Fowler and J. E. Gore. „The Concise Knowledge Astronomy". X u. 581 S. London, 1898. Bespr. in Nature **57**, 266.

L. Günther. Kepler's Traum vom Monde. Leipzig, Teubner, 1898. Bespr. in Naturw. Rundsch. **14**, 113. Himmel u. Erde **11**, 97—108.

H. Howe. „Elements of Descriptive Astronomy". XII u. 340 S. London, 1897. Bespr. in Nature **58**, 198.

J. N. LOCKYER. Die Stellung der Sonne in der Natur. London, 1897. Ref.: Observ. **21**, 136.

Im Wesentlichen eine Reproduction von LOCKYER's „Meteor-Hypothese". Das Buch enthält noch eine Uebersicht über mehrjährige spectroskopische Untersuchungen, ausgeführt auf LOCKYER's Observatorium zu South-Kensington.

A. MEE. „Observational Astronomy". Cardiff, 1897. Bespr. in Observ. **21**, 61.

M. W. MEYER. Das Weltgebäude. Leipzig u. Wien, Bibliogr. Institut 1898. Bespr. in Himmel u. Erde **10**, 428. Observ. **21**, 173. Bull. Astr. **15**, 288. Naturw. Rundsch. **13**, 448.

A. MÜLLER. NIKOLAUS COPERNICUS, der Altmeister der neueren Astronomie. Freiburg, 1898. Bespr. in Naturw. Rundsch. **13**, 512.

G. MÜLLER. Die Photometrie der Gestirne. Leipzig 1897. Bespr. in Astroph. Journ. **7**, 311—315.

W. PECK. The Observers Atlas of the Heavens. 30 Karten. 32 S. London u. Edinburg, 1898. Bespr. in Nature **57**, 388.

Enthält Verzeichnisse von Doppelsternen, Veränderlichen, Nebelflecken etc. nebst 30 Sternkarten, in denen 9000 Objecte dargestellt sind.

J. PLASSMANN. Himmelskunde. Freiburg, 1898. Bespr. in Observ. **21**, 317. Naturw. Rundsch. **13**, 561—563.

M. PROCTOR. Stories of Starland. New York, 1898. Bespr. in Observ. **21**, 382. Nature **58**, 519.

A. v. SCHWEIGER-LERCHENFELD. Atlas der Himmelskunde. Bespr. in Naturw. Rundsch. **13**, 374.

W. VALENTINER. Handwörterbuch der Astronomie. **2**. Bespr. in Naturw. Rundsch. **13**, 437.

D. P. TODD. New Astronomy. New York, 1898. Bespr. in Observ. **21**, 174. Astr. Nachr. **146**, 191. Publ. Astr. Soc. Pacific **10**, 106. Nature **58**, 173. Naturw. Rundsch. **14**, 99.

C. YOUNG. A Text-Book of General Astronomy. Boston, 1898. Bespr. in Observ. **21**, 412.

---

1 B. Planeten und Monde.

1. Mercur und Venus.

E. M. ANTONIADI. Notes on the Rotation of Venus. Monthl. Not. **58**, 313—320†. Ref.: Naturw. Rundsch. **13**, 325.

Verf. giebt zunächst einen Ueberblick über die älteren und neueren, sich total widersprechenden Bestimmungen der Venusrotation. Er bestreitet die Richtigkeit der SCHIAPARELLI'schen An-

gabe, dass die Venus der Sonne stets dieselbe Seite zukehre, indem er nachzuweisen sucht, dass die von diesem Forscher gesehenen Flecken auf der Venus nicht reell sein können, sondern optische Täuschungen seien. Die Venus ist von einer dichten Atmosphäre eingehüllt. Wolken in dieser Atmosphäre können nur wie die irdischen von oben gesehen hell erscheinen. Der SCHIAPARELLI'sche dunkle Streifen, der die zwei Hörnerspitzen verbindet und parallel zur Lichtgrenze läuft, könnte dann nur eine Lücke in den Wolken darstellen. Dass diese Lücke nun über einen Monat lang an den nämlichen Orten des Planeten von Süd bis Nord verharre, sei undenkbar; die Venusatmosphäre müsste ja fast unbeweglich sein, trotzdem auf diesen Planeten die Sonnenstrahlung doppelt so intensiv einwirkt als auf die Erde. Die weissen Flecken an den Hörnerspitzen können keine Polarflecken sein, wenn die Rotation der Umlaufszeit der Venus gleich ist; denn in diesem Falle herrschen längs der ganzen Lichtgrenze die nämlichen klimatischen Bedingungen. Verf. zeigt, dass die Helligkeit an den Hörnerspitzen ein rein optisches Phänomen ist. Ihm selbst ist es mit den Instrumenten der Sternwarte zu Juvisy nicht gelungen, mehr als ganz unbestimmte, stets zweifelhafte Schattirungen auf der Venusoberfläche zu bemerken. Ein sicheres Resultat über die Venusrotation würde aus Beobachtungen der Flecken, die entweder nur auf Täuschung beruhen, oder unbeständige Erscheinungen der Venusatmosphäre seien, nicht zu erlangen sein. Man könne nur auf Grund der vielen sonstigen Analogien der Venus mit der Erde und dem Mars vermuthen, dass sie auch eine ähnliche Tagesdauer besitze, wie diese beiden Planeten.

A. E. DOUGLASS. The Markings on Venus. Monthl. Not. 58, 382—385.

Verf. sagt, dass die Beobachtungen der Venus auf der LOWELL-Sternwarte bei verschiedenen Lagen des Fernrohres, mit verschiedenen Ocularen und bei verschiedenen Körperhaltungen der einzelnen Beobachter angestellt seien. Da trotzdem die Zeichnungen zu verschiedenen Zeiten (bei derselben Phase) völlig im Detail übereinstimmen, müsse letzteres reell sein. Der Hauptgrund, weshalb andere Beobachter die LOWELL'schen Streifen auf der Venus nicht sehen, sei schlechte Luft; ferner würden zu grosse Objectivöffnungen benutzt, 3 Zoll habe er (Verf.) als geeignetste Oeffnung erkannt. Weitere Gründe für den Misserfolg sei die Erhitzung der Linse durch Sonnenstrahlen, der Unterschied der Lufttemperatur

inner- und ausserhalb der Kuppel, endlich der Mangel ununterbrochenen Beobachtens und das Fehlen eines „ersten guten Anblickes"; habe man erst einmal ein Object unter besten Bedingungen wirklich richtig gesehen, dann sei die Wiederholung der gemachten Wahrnehmungen auch bei minder guten Bedingungen sehr erleichtert (Beispiel: das Erkennen des „Gegenscheins").

W. VILLIGER. Die Rotationszeit des Planeten Venus, mit einem Anhange, enthaltend Beobachtungen der Oberflächenbeschaffenheit der Planeten Venus und Mercur. Ann. der Sternw. München 3, 1—42, 9 Tafeln †. Ref.: Naturw. Rundsch. 13, 482.

Verf. unterscheidet drei Perioden in der Geschichte der Erforschung der Venusrotation; dieselben werden gekennzeichnet durch die Namen CASSINI und BIANCHINI (1666 bis 1730), H. SCHRÖTER und DE VICO (1780 bis 1840) und SCHIAPARELLI, PERROTIN u. A. in neuester Zeit. Die Kritik der älteren Beobachtungen durch SCHIAPARELLI hat erwiesen, dass die daraus abgeleiteten Rotationsperioden unrichtig sein müssen. Dass JACOB CASSINI aus den Beobachtungen seines Vaters DOMENICO CASSINI und BIANCHINI zusammen eine Periode ($23^h\ 22^m$) ableitete, findet Verf. schon deshalb unzulässig, weil nach D. CASSINI der aufsteigende Knoten des Venusäquators bei 200°, nach BIANCHINI bei 50° liegen sollte. Die Flecken müssten demnach entgegengesetzte Bewegungen zeigen. Ebenso sind die Grundlagen des von DE VICO angegebenen Rotationswerthes ($23^h\ 20^m\ 15^s$), der lange Zeit als richtig galt, ganz zweifelhafter Art. Eine langsame Rotation (224 Tage), wie sie SCHIAPARELLI, PERROTIN u. A. annehmen, wird von LÖSCHHARDT, WISLICENUS, TROUVELOT und besonders von BRENNER als unwahrscheinlich oder als unrichtig erklärt. Die BRENNER'sche Rotation $23^h\ 57^m\ 36{,}24^s$ wird in auffälliger Weise durch eine Zeichnung von STUYVAERT (4. März 1892) und eine von VILLIGER (31. Mai 1896) bestätigt; werden diese berücksichtigt, so wird $R = 23^h\ 57^m\ 36{,}38^s$.

Im zweiten Abschnitte betrachtet Verf. die Ursachen, welche bei der Entstehung der dunkeln und hellen Gebilde auf der Venusoberfläche im Spiele sein können. Grossen Einfluss hat zunächst die Unruhe der Erdatmosphäre auf die Bilder; ferner entstehen in Folge der eigenthümlichen Lichtvertheilung auf einer unvollständig beleuchteten Planetenscheibe Licht- und Schattengebilde, die rein physiologischer Natur sind. Endlich wirkt auch die Beugung des Lichtes an der Oeffnung des Fernrohrs störend, zumal an kleinen Fernrohren, die ja zu Venusbeobachtungen vorzugsweise benutzt

worden sind. Verf. untersucht nun ausführlich, durch Rechnung und Experiment, die zweite Ursache. Schon andere Beobachter haben die Frage aufgeworfen, ob nicht die in offenbarer Beziehung zum Rande und zur Lichtgrenze der sichelförmigen Planetenscheibe stehenden Licht- und Schattenstreifen und Flecken auf Täuschung beruhen, so namentlich FLAMMARION. Speciell waren die dunkeln Meridianstreifen, ja auch der helle Rand als eine wesentliche Stütze der 224tägigen Rotationsdauer von SCHIAPARELLI angesehen worden. Die Betrachtungen VILLIGER's machen es zweifellos sicher, „dass jede Kugel, auf welcher das LOMMEL-SEELIGER'sche Beleuchtungsgesetz in seiner allgemeinen Form gilt, bei nur unvollständiger Beleuchtung schon aus physiologisch-optischen Ursachen ganz ähnliche dunkle Streifen zeigen muss; dieselben haben naturgemäss auch in diesem idealen Falle eine wesentliche Constanz und erleiden nur bei starken Aenderungen der Phase auch Aenderungen, wie solche auch die Venusflecken zeigen. Von diesem Standpunkte muss also die Unveränderlichkeit der Venusflecken während mehrerer Tage als ganz selbstverständlich angesehen werden und hat man durchaus nicht mehr nöthig, eine langsame Rotation anzunehmen, die schon aus ganz anderen Gründen recht unwahrscheinlich ist".

Die „Polarflecken" der Venus brauchen ebenfalls nicht reell zu sein. Zwar verlangt VILLIGER's Formel eine Verschmälerung des hellen Bandes gegen die Hörnerspitzen hin, doch hat andererseits hier die Beugung einen grossen Einfluss auf das Aussehen der Bilder. Auch würden helle Partien in der Nähe der Pole durch Contrast gegen benachbarte schwache Regionen noch heller hervortreten.

„Der Bestimmung der Umdrehungszeit des Planeten Venus aus Beobachtungen seiner Oberfläche stellten sich Schwierigkeiten entgegen, welche ihre Ursache zum Theil in dem Beleuchtungsgesetze, das auf dem Planeten gilt, und damit zusammmenhängend in unserem Sehvermögen haben. Erst ein genaueres Studium dieser Einflüsse wird uns die Mittel an die Hand geben, die reellen Gebilde von den Sinnestäuschungen zu trennen und damit einen einwurfsfreien Werth für die Rotation abzuleiten."

Der Anhang enthält die Daten und Anmerkungen zu den Zeichnungen von Venus und Mercur, sowie von zwei Kugeln aus Gyps und Wachs, die unter verschiedenen Phasenwinkeln durch eine Petroleumlampe beleuchtet wurden. Man sieht hier ähnliche Streifen wie auf der Venus. Die Tafeln enthalten 14 Zeichnungen der Venus und 28 vom Mercur. Die letzteren sind im Sommer

1896 bei günstiger Stellung des Planeten angefertigt worden. Für sie gelten die gleichen Sätze, zu denen Verf. bezüglich der Venuszeichnungen gelangt ist. Nur scheinen beim Mercur wirklich der Oberfläche angehörende Flecken leichter erkennbar zu sein als auf der Venus. Jedenfalls sind die beobachteten Mercurflecken rasch veränderlich.

---

2. Der Mond der Erde.

F. W. VERY. The Probable Range of Temperature on the Moon. Astroph. Journ. 8, 199—217, 265—286.

Es giebt zwei Wege, die Temperatur des Mondbodens zu ermitteln: entweder vergleicht man mittels des Bolometers die Strahlung einzelner Mondregionen mit der irdischer Substanzen, oder man geht von der Sonnenstrahlung aus und bestimmt das Verhältniss der vom Monde absorbirten zu den reflectirten Sonnenstrahlen, von denen die ersteren die gesuchte Temperatur erzeugen. Von Einfluss auf das Resultat ist natürlich die Leitungs- und Strahlungsfähigkeit des Mondbodens. Doch gleicht die lange Dauer der Bestrahlung durch die Sonne selbst sehr grosse Unterschiede der Gesteine in jener Beziehung aus. Die Gesteine erlangen bald gleiche Temperatur und geben dann unverzüglich neu hinzukommende Wärme wieder ab; der Wärmegradient nach der Tiefe ist zugleich ziemlich stabil geworden. Dadurch wird die der Deutung der Beobachtungen anhaftende Unsicherheit erheblich verringert. Ueber die Strahlung verschiedener Stoffe giebt Verf. einige Tabellen. Die Strahlung erfolgt nicht von der Oberfläche allein, sondern auch vom Inneren, aus einer Schicht, die für die einzelnen abkühlenden Körper verschieden ist. Es ergab sich aber, dass die volumetrische Strahlung und die Durchlässigkeit für eigene Strahlen in umgekehrtem Verhältnisse stehen und zusammen einen Ausgleich der Strahlung bei grossen Massen bewirken. Ein guter Strahler ist berusstes Kupfer, desgleichen Wasser. Als Muster für viele Gesteine, zumal vulcanische, die von Manchen als Hauptbestandtheile der Mondoberfläche angesehen werden, kann Glas gelten. Seine Strahlung beträgt 93 Proc. von der der Kohle (Russ) oder 85,7 Proc. bei grossen Emissionswinkeln. Wenn auch reines Salz auf dem Monde vorkommen mag, so dürfte es doch fast überall von meteorischem Staube bedeckt sein, dessen Strahlung ungefähr jener des Magneteisensteines oder des Manganoxyds entsprechen wird. Verf. hat Experimente angestellt mit Steinsalz, Glas, dünnem Glase vor Wasser

und vor Quecksilber. Ein dünnwandiges Glasgefäss voll einer siedenden Flüssigkeit von constanter Temperatur sei unter Beachtung der nöthigen Maassregeln vielleicht besser zu einem Normal-Vergleichsobject für Strahlung geeignet als selbst Lampenruss.

Im zweiten Theile wird zunächst der verschiedenen, sich oft widersprechenden Angaben in Büchern über die Mondtemperatur Erwähnung gethan. Gegen die Vergletscherungstheorien von Ericsson und von Peal wird ein Versuch über die Strahlung von Schnee angeführt. Von dieser Strahlung lässt Glas 73 bis 84 Proc. durch, von der Mondstrahlung aber nur 12 bis 17 Proc., wobei die vom Schnee bewirkte Ablenkung der Galvanometernadel dieselbe war wie die von den am stärksten erhitzten Mondpartien (relativ zum Nachbarhimmel) verursachte. Es blieb sich auch ziemlich gleich, ob die Schneeoberfläche rein oder berusst war. Daher ist es sehr unwahrscheinlich, dass grössere Eis- oder Schneeflächen auf dem Monde existiren, seien es freie oder unter Meteorstaub begrabene.

Nun giebt Verf. auf Grund von Versuchen von J. T. Bottomley über die absolute Strahlungsfähigkeit berussten Kupfers eine Tabelle über die Beziehung dieser Strahlung zur Temperatur. Er führt das „Radim" (radius, imago) ein als Einheit der in Celsiusgraden ausgedrückten, von 1 g Wasser auf 1 cm^2 und auf 1^0 Temperaturüberschuss verlorenen Wärme. Hiervon zu unterscheiden ist die absolute Wärmeabgabe, die sich aus Strahlung und Strömung (Leitung) zusammensetzt. Die aus den Galvanometerablesungen abgeleiteten Strahlungen erfuhren verschiedene Reductionen, besonders zur Elimination der Absorption in der Erdatmosphäre.

Eine Messungsreihe (12. Jan. 1889) war bei einem Mondalter von 11,2 Tagen angestellt und betraf vornehmlich Regionen, an denen der Einfallswinkel der Sonnenstrahlen gross ist. Eine andere Reihe (15. April 1889) enthält Messungen bei Vollmond an Regionen stärkster Strahlung, in deren Zenit die Sonne stand. Dort entsprechen den Strahlungsbeträgen absolute Temperaturen von 290^0 bis 416^0, hier von 414^0 bis 455^0.

Die Prüfung mittels der Durchlässigkeit von Glas für die Wärmestrahlen ergab 17,3 Proc. als reflectirte Strahlung; mit Berücksichtigung des Einflusses unserer Atmosphäre erhält man 13,1 Proc. Dies ist etwas weniger als für die Lichtstrahlen, wenn man nach Zöllner die Albedo $= 0{,}157$ (bezw. 0,174) annimmt. Doch kommen bekanntlich in dieser Hinsicht grosse locale Unterschiede auf dem Monde vor, entsprechend der verschiedenen Albedo

irdischer Substanzen (weisser Quartzit 0,25, Thon 0,16, Diorit oder dunkler Schiefer 0,09). Obwohl Licht- und Gesammtstrahlung nicht genau gleiche Reflexion zu erleiden brauchen, so hält Verf. doch den Bruch $^1/_8$ als brauchbaren Mittelwerth für die vereinigte Reflexion aller Arten von Sonnenstrahlen an der Mondoberfläche, wenigstens für Gegenden innerhalb von 60° um den Punkt, über dem gerade die Sonne im Zenit steht. Von der Erdatmosphäre werden mindestens 50 Proc. infrarother Strahlung eines Körpers von sehr niedriger Temperatur durchgelassen. Die gemessene Mondstrahlung wäre demnach zu verdoppeln und davon dann $^7/_8$ als emittirte Wärme des Mondbodens zu nehmen, dessen Wärmegrad nun aus der Tabelle über Strahlung und Temperatur zu ersehen ist.

Die Nachttemperatur des Mondes muss sehr niedrig, nicht weit über dem absoluten Nullpunkt sein. Bei Mondfinsternissen wurde festgestellt, dass die Strahlung des beschatteten Mondbodens in wenigen Stunden auf weniger als 1 Proc. der normalen Vollmondstrahlung herabsank. Als Controle für die berechnete Mondstrahlung wird noch folgende Ableitung angeführt.

Die Sonne sendet der Erde und dem Monde die gleiche Strahlung (0,0500 Radim) zu. Davon hält der Mond $^7/_8$ (0,0438 R.) zurück und strahlt die dadurch erzeugte Wärme virtuell von einer wenig über doppelt so grossen Fläche zurück, als es die empfangende Fläche war. Die Eigenstrahlung der Tagseite ist also etwas unter 0,0249, entsprechend einer Temperatur des berussten Kupfers von 383° (abs.).

Aus den Einzelmessungen wurde eine Tabelle (und Curve) abgeleitet über die Temperaturen (t), welche die Mondgegenden am Aequator in verschiedenem Winkelabstande (i) von dem Punkte haben, über dem die Sonne eben culminirt. Daraus entnehmen wir folgende Zahlen:

Vormittag		Nachmittag	
i	t	i	t
0°	454°	0°	454°
30	430	30	440
60	331	60	365
80	227	80	240
90	0	90	75

Nach der Tagesmitte ist also auf dem Monde die Temperatur etwas höher als vorher; Wärme wird offenbar vom Mondboden aufgespeichert. Locale Unterschiede der Wärmezurückhaltung machen sich nur wenig bemerkbar. Mit Rücksicht auf die Grösse der Zonen um den subsolaren Punkt erhält Verf. die mittlere Emission

= 0,01952 R., entsprechend einer gleichförmigen Temperatur von 370° abs. = + 97° C. auf der sonnenbeschienenen Mondhälfte.

Es scheint sicher, dass ein grosser Theil der Mondoberfläche starke Temperaturschwankungen während eines Mondtages erfährt; die Gesteinstemperatur muss daselbst um Mittag, in Regionen hohen Sonnenstandes, die des siedenden Wassers übersteigen.

Ph. Fauth. Mondrillen als Resultate tektonischer Erschütterungen. Mitth. d. Ver. f. Astr. u. kosm. Phys. 8, 103.

Durch Erosion können die Rillen nicht entstanden sein. Zum Theil sind dieselben als Spalten der Oberfläche zu betrachten, hervorgerufen durch Beben. Sie erweiterten sich durch Abbröckelung an den beiden Wänden, wodurch eine Verflachung der Böschungen, „kaum über weniger als 45°" eintrat. Eine Spalte von 45 m Breite und 75 m Tiefe konnte sich auf 100 m, eine Spalte von 100 m Breite und 500 m Tiefe dagegen auf 450 m erweitern. „Nur die Länge der Rillen giebt zu denken, weil man ihretwegen eine sehr bedeutende Sprödigkeit des Mondmaterials annehmen müsste."

Ph. Fauth. Mond. Mitth. d. Ver. f. Astr. u. kosm. Phys. 8, 6, 104.

Ein heller Lichtstreif, wie im Plato bei Sonnenaufgang, kann auch beim Hesiod, Maginus, Toricelli und Apollonius verfolgt werden. — Die Einsenkung N', welche einige Kilometer östlich von Hyginus N entstanden ist, behauptet Fauth zuerst gesehen zu haben (16. Febr. 1891). Er giebt eine Uebersicht über die Zeiten der Entdeckung der sieben merkwürdigsten Gebilde im NW von Hyginus. — Mittheilungen über Zeichnungen und Karten von Mondgegenden, Notizen über Böschungen, Beobachtungen der Mondfinsterniss vom 3. Juli.

E. C. Pickering. Occultation of 26 Arietis observed photographically. Harvard Observ. Circ. 26. Astr. Nachr. 146, 139. Astroph. Journ. 7, 306. Ref.: Observ. 21, 179. Nat. 57, 492.

Am 25. Februar 1898 gelang auf der Harvard-Sternwarte die photographische Aufnahme einer Sternbedeckung (26 Arietis). Der benutzte Apparat ist derartig eingerichtet, dass die Platte in jeder Secunde durch einen Elektromagneten verschoben wird und zwar um 0,3 mm bei Stromschluss und ebenso viel bei Unterbrechung des Stromes. Es entstehen in jeder Secunde abwechselnd ein schwaches und ein um drei Grössenclassen helleres Bild des Sternes. In der Secunde $6^h\,35^m\,50{,}06^s$ bis $51{,}0^s$ war das helle Bild noch

von normaler Intensität. Das nächste Bild ist anscheinend unsichtbar. Nur eine geringe Schwärzung ist an der betreffenden Stelle zu erkennen, an der der Stern hätte stehen sollen. Dieser hat also nur ganz kurze Zeit noch auf die Platte gewirkt; sein Verschwinden muss um $9^h\,35^m\,51{,}1^s$ (Uhrzeit) stattgefunden haben. Die Unsicherheit dieses Zeitpunktes beträgt weniger als eine Zehntelsecunde. Eine Grössenabnahme, die durch Absorption in der Mondatmosphäre verursacht sein könnte, ist nicht wahrzunehmen an den Sternbildchen, die kurz vor der Bedeckung aufgenommen worden sind. Eine solche Aufnahme einer Sternbedeckung würde einen sehr genauen Mondort liefern können. Bereits Bond hat diesbezügliche Versuche angestellt; er erhielt eine Anzahl Aufnahmen des Mondes und der Spica kurz vor Bedeckung dieses Sternes am 2. Juni 1857.

Ch. Dufour. Phénomènes intéressants constatés pendant l'éclipse de lune du 3 juillet 1898. Arch. sc. phys. (4) 6, 437—445.

Die rothe Färbung des verfinsterten Mondes war sehr deutlich. Die völlige Unsichtbarkeit des Mondes bei den totalen Finsternissen vom April und October 1884 führt Verf. auf den Krakatoastaub zurück, der in 70 bis 80 km Höhe die Erdatmosphäre für Lichtstrahlen undurchlässig machte und so verhinderte, dass Sonnenstrahlen in den Schattenkegel der Erde durch Refraction hineingelangen konnten. Versuche mit schwach berussten Glasplatten zeigten, dass eine Schicht Russ von 0,0015 mm Dicke alles Sonnenlicht absorbirte. Das völlige Verschwinden des Mondes bei der Finsterniss von 1816 rühre von dem Vulcanausbruch auf Sumbava am 5. April 1815 her. — Eine besonders dunkle Schattenstelle war am 3. Juli 1898 von $9^h\,10^m$ bis $9^h\,45^m$ sichtbar. Um diese Zeit müssen gerade die Anden, vom Monde aus gesehen, am Erdrande gestanden haben. Die wesentlich verminderte Dichte der Luft über diesem Gebirge äusserte eine geringere Brechung auf die Sonnenstrahlen; in Folge dessen entstand im Erdschatten eine dunklere Stelle.

M. Wolf. Beobachtung der Mondfinsterniss 1898, 3. Juli. Astr. Nachr. 147, 219.

Von $9^h\,30^m$ bis $11^h\,22^m$ konnten bei sehr gutem Wetter am 6 zöll. Voigtländer 37 photographische Aufnahmen gemacht werden. Der verfinsterte Theil des Mondes war besonders bei der grössten Phase tief dunkelroth. Von der Fortsetzung des Schattenrandes ausserhalb des Mondes war nichts zu sehen.

L. Struve, Ph. Fauth. Beobachtung der Mondfinsterniss 1898, 3. Juli. Astr. Nachr. 147, 323—327.

In Charkow haben vier Beobachter die Zeiten der An- und Austritte von Mondkratern am Schattenrande notirt. Gleiche Beobachtungen hat auch Fauth angestellt, der noch sorgfältige Aufzeichnungen über die Färbungen in den beschatteten Mondpartien gemacht hat.

L. Weinek. Beobachtung der partiellen Mondfinsterniss vom 3. Juli 1898. Astr. Nachr. 148, 55—58.

Die Luft war grösstentheils klar und rauchfrei, so dass die Finsterniss in ihrem ganzen Verlauf photographisch und optisch beobachtet werden konnte. Mit einem Porträtobjectiv wurden 43 Aufnahmen gemacht, davon 27 mit genau gleich langer Belichtung in Pausen von 5 zu 5 Min. Direct beobachtet wurden Ein- und Austritte von Kratern am Rande des Erdschattens. Bezüglich der Färbung hat Verf. interessante Wahrnehmungen gemacht. Erst röthete sich der dunkle Mond nördlich vom Aristoteles und Plato; in der gegenüberliegenden südlichen Schattenecke entwickelte sich bläuliche Färbung. Dann wurde auch die Grimaldigegend roth. Das Mare Crisium blieb im Kernschatten sichtbar, südlich davon herrschte bläuliche, nördlich eine röthliche Färbung, ebenso bei Grimaldi. Letzteres Licht wird gegen 10^h immer matter. Inzwischen war Aristarch deutlich wahrnehmbar geworden, während Copernicus im röthlichen Lichte erschien, ebenso die Gegend südlich vom Mare Serenitatis. Um $10^h 21^m$ zeigte sich das rothe Licht am stärksten beim Mare Crisium, bei Aristarch und nordwestlich davon, um $10^h 42^m$ erschien die grösste Röthe nördlich vom Sinus Iridum (Kupfer in Blassrosa übergehend). Eine Fortsetzung der Schattengrenze über die Mondscheibe hinaus konnte Verf. trotz aufmerksamster Nachforschung nicht wahrnehmen.

A. Ricco ed A. Mascari. Osservazioni e fotografie dell' eclisse parziale di Luna del 3 luglio 1898. Mem. Spettr. 27, 153—158.

Aufnahme auf isochromatischen Platten; der nicht verfinsterte Theil des Mondes ist schon bei 2 Min. Belichtung überexponirt. Refractor von 33 cm Oeffnung. — Beschreibung der Färbung verschiedener Schattenregionen, Beobachtung von Kraterbedeckungen durch den Erdschatten.

---

3. Mars.

L. Brenner. Marsbeobachtungen 1896/97 auf der Manora-Sternwarte in Lussinpiccolo. (Mit drei Tafeln.) Math. Abh. Akad. Berlin 1897, 1—32†. Ref.: Observ. 21, 346.

Während der Erscheinung 1896/97 wurde der Mars von Brenner 102 Mal beobachtet, wobei 73 Zeichnungen und eine Anzahl von Skizzen aufgenommen wurden. Auf den Tafeln sind einige dieser Zeichnungen wiedergegeben, nebst einer Karte der Marsoberfläche, welche alles enthält, was Verf. während der letzten Erscheinung nach und nach gesehen hat. Wenn ein Object sich zu verschiedenen Zeiten verschiedenartig zeigte, so wurde in die Karte die Form eingezeichnet, welche als die ungewöhnlichste und merkwürdigste zu betrachten war. Die Zeichnungen sind farbig ausgeführt, ebenso, soweit möglich, die Abbildungen auf Tafel I und II. Die Beobachtungen beginnen schon im Februar 1896, zehn Monate vor der Opposition. Um die Zeit der letzteren war Verf. durch ein Augenübel genöthigt, die Beobachtungen einzuschränken. Immerhin sind ihm wichtige Wahrnehmungen gelungen, welche vor allem die Unhaltbarkeit der Lowell'schen Theorie der Marscanäle darthun.

Für die beiden Polarflecken führt Verf. die Breiten ihrer Grenzlinien an. Der Südpolarfleck hatte am 24. April 1896 bis —50° Breite sich erstreckt, nach dem 8. September war er verschwunden (abgeschmolzen). Der Nordpolfleck kam Anfang September am Rande des Planeten hervor; seine Grenze verlief, den späteren Beobachtungen zu Folge, sehr unregelmässig.

Auf der Marskarte erhielten viele Objecte, die auf anderen veröffentlichten Karten fehlten oder unbenannt waren, Namen entsprechend der Nomenclatur, die Schiaparelli eingeführt hat. Verf. giebt dann seine Specialbeobachtungen an Canälen (deren die Karte 165 enthält), Binnenseen (23), Meeren und Meerbusen und Landschaften (Regionen).

L. Brenner. Ueber die Marscanäle. Naturw. Wochenschr. 13, Nr. 23. Ref.: Naturw. Rundsch. 13, 438.

Brenner hält die von Major Holtzhey stammende Hypothese für die beste, die Marsbewohner hätten durch Deichbauten sowohl die Länder gegen Ueberschwemmungen geschützt, als auch die Wassercirculation in Canälen regulirt; bezüglich der Arbeitsmenge sei es gleichgültig, ob die Canaldämme 50 m oder 500 km von einander entfernt verlaufen.

V. Cerulli. Marscanäle und Mondcanäle. Astr. Nachr. 146, 155—158†. Ref.: Naturw. Rundsch. 13, 291.

Beim Betrachten des Mondes mit einem schwach vergrössernden Opernglase sah Verf. dunkle Linien, die wegen ihrer beträchtlichen Länge und ihres regelmässigen Aussehens lebhaft an die Marscanäle erinnerten. Sie entstehen dadurch, dass man unwillkürlich eine regelmässige Anordnung in die verschiedenen dunkeln Flecken zu bringen sucht, die man nicht getrennt zu sehen vermag. Verf. glaubt nun, die Marscanäle für ähnlich zu Stande kommende Trugbilder halten zu können. Man hätte anzunehmen, dass über die Marsoberfläche zahlreiche dunkle Flecken von recht geringer Ausdehnung verstreut sind. Diese Fleckchen scheinen in Streifen gruppirt zu sein, deren es auf dem Mars viele giebt, die stets sichtbar sind. Durch Combination solcher Fleckchen, die nahezu in einer Reihe liegen, construirt sich das Auge eine schmale Linie, einen Canal. Die beiderseits liegenden Fleckchen werden übersehen. Unter Umständen können sich die Fleckchen auch bequem in zwei Reihen anordnen lassen, so dass man einen Doppelcanal oder sich kreuzende Canäle sieht. Verf. hat constatirt, dass die Marscanäle nicht breiter werden, wenn sich der Mars uns nähert. Sie können daher auch keine materiellen Linien sein. In der Mitte der Marsscheibe sind die Canäle in der Regel weniger deutlich, als wenn sie seitlich stehen. Dort verwischt offenbar das von den hellen Zwischenräumen zwischen den Flecken zurückgeworfene Sonnenlicht die kleineren dunkeln Flecken; das Auge kann dann zur Bildung des Canals nur die grösseren benutzen, die nur eine schmale Linie geben. Liegt der Streifen seitlich vom Centrum der Scheibe, so vermag das von den hellen Partien reflectirte Licht nicht mehr das Auge zu erreichen; die dunkeln Flecken kommen dann voll zur Geltung, der Canal nimmt an Breite und Deutlichkeit beträchtlich zu.

M. Antoniadi. The Doubling of the Canals of Mars. Bull. Soc. Astr. de France, April 1898. Ref.: Nat. 57, 568†.

Verf. hat die Wahrnehmung gemacht, dass eine feine Linie sich verdoppelt, wenn sie allmählich aus dem Focus gebracht wird; ihre inneren Theile sind dann verwaschen. Kreuzen sich mehrere Linien in einem Punkte, so verdoppeln sich beim Verschieben nicht alle. Auch runde oder längliche Flecken können sich verdoppeln. Somit könnte das Verdoppeln der Marscanäle eine Folge undeut-

lichen Sehens sein, und dieses kann von ungenauer Einstellung des Fernrohres oder von Ermüdung des Auges kommen.

FLAMMARION bemerkt dazu, dass schon 1891 A. DE BOE in Antwerpen die Ansicht ausgesprochen habe, das Verdoppeln sei die Folge secundärer Bilder, welche unter gewissen Bedingungen im Auge entstehen. Er glaubt indess, dass durch diese Hypothesen die Erscheinungen der Verdoppelungen und Verzweigungen von Objecten der Marsoberfläche nicht vollkommen erklärt werden.

P. TACCHINI. La Luna veduta con un piccolo binoccolo. Mem. Spettr. 27, 115, 123.

Verf. widerspricht der Angabe CERULLI's, dass man mit kleinen, nur wenig vergrössernden Fernrohren auf dem Monde Linien ähnlich den Marscanälen sähe. Er giebt zum Belege einige selbstgefertigte Zeichnungen nach Beobachtungen an einem zweimal vergrössernden Theaterglase sowie mehrere Zeichnungen von Anderen.

V. CERULLI. Marte nell 1896/97. 8°. Pubblic. dell' Osservatorio privato di Collurania (Teramo) 1, 128 S., 3 Tafeln†. Ref.: Nat. 58, 304. Observ. 21, 346.

In der Einleitung weist Verf. darauf hin, dass, „was wir auf dem Mars wahrzunehmen vermögen" mit den besten Fernrohren, ungefähr dem entspricht, was ein kleines Fernrohr am Monde zeigt. Cap. I giebt die mikrometrische Messung der 60 Fundamentalpunkte der Marskarte auf Tafel III und eine Vergleichung mit den älteren Messungen SCHIAPARELLI's. Die folgenden Capitel enthalten die Beschreibung der einzelnen Marsregionen: II. Die Gegenden südlich von 60° Breite (Mitte des Südpolarfleckes: Länge 31,8°, Polabstand 7,0°; die frühere, 1894 abgeschmolzene Calotte hatte ihre Mitte bei 34,4° bezw. 5,0°, also nahe am gleichen Orte). III. Die Region Erythrea. (Seit 1877 scheint hier eine allmähliche „Entfärbung" von dunkel in hell stattgefunden zu haben.) IV. Von der Spitze der grossen Syrte bis zum Ganges (nebst Bemerkungen über den Nordpolarfleck, der vom 12. September an immer mehr zum Vorschein kam). V. Vom Ganges bis zum Mare Sirenum (Lacus Solis ziemlich schwierig). VI. Mare Sirenum, Tyrrhenum und Cimmerium. VII. Vom Lacus Phoenicis zum Trivium Charontis (der Canal Eumenides-Orcus schien einige Male auflösbar in dunkle Einzelfleckchen). VIII. Das Trivium, Elysium und der Euripus. IX. Grosse Syrte und Hellas. X. Ueber das Wesen der Canäle.

Tafel I und II enthalten sieben Marszeichnungen, Tafel III eine ausführliche Marskarte.

P. Lowell. Observations of the planet Mars during the opposition of 1894/95. 4°. Annals of the Lowell Observatory 1, 391 S., 21 Tafeln.

Ausführliche Publication der am 18 zöll. Refractor des von Lowell zu Flagstaff, Arizona, errichteten Observatoriums angestellten Marsbeobachtungen. Diese dauerten vom 22. Mai 1894 bis 3. April 1895. Der I. Theil (von Lowell selbst) enthält die physischen und mikrometrischen Beobachtungen, die Schilderung der Vorgänge auf dem Mars und deren Deutung und zerfällt in 7 Capitel: 1) Der Südpolarfleck; 2) Messungen von Durchmessern u. s. w.; 3) W. H. Pickering's Bericht über seine Beobachtungen der Seen auf dem Mars; 4) jahreszeitliche Aenderungen der Marsoberfläche; 5) Canäle; 6) Oasen; 7) Folgerungen hinsichtlich des gegenwärtigen Zustandes des Planeten. Im II. Theil beschreibt A. E. Douglass 1) die Canäle in den dunkeln Regionen, und 2) die Beobachtungen gewisser Erscheinungen (heller Hervorragungen) an der Lichtgrenze, deren Anordnung und vermuthliche Natur 3) besprochen wird. Ausserdem theilt er 4) seine Beobachtungen über die Helligkeit der Marsmonde mit, sowie das erfolglose Ergebniss der Suche nach weiteren Satelliten; solche könnten nur existiren, wenn sie in der Elongation schwächer sind als Deimos und über 100 Marsradien vom Planeten abstünden. Der III. Theil besteht aus einer Marskarte nebst Einzelzeichnungen, sowie einem Verzeichniss der Marsregionen.

S. Kostinsky. Deux positions du satellite extérieur de Mars. Astr. Nachr. 145, 203†. Ref.: Naturw. Rundsch. 13, 40.

Mit dem 13 zöll. photographischen Refractor zu Pulkowa erlangte Verf. im December 1896 sieben Aufnahmen des äusseren Marsmondes Deimos. Auf zwei Aufnahmen vom 6. December sind die Mondpositionen gut messbar; die erhaltenen Resultate stimmen gut mit den gleichzeitig von Renz am 30 zöll. Refractor angestellten Messungen.

W. J. Hussey. Observations of the Satellites of Mars. Astr. Journ. 18, 122.

Die Messungen der Stellungen der zwei Marsmonde wurden am 36-Zöller bei 520facher Vergrösserung vorgenommen, ohne dass der Planet verdeckt oder abgeblendet wurde. Der innere Mond

Phobos war bei mehr als 5″ Abstand vom Marsrande leicht sichtbar, unter 5″ verschwand er. Deimos ist viel schwächer und schwieriger zu beobachten. Die Positionswinkel von Phobos waren fast alle kleiner als nach der Rechnung, die Distanzen des Deimos ergaben sich etwas grösser (+ 0,48″) als berechnet, vielleicht in Folge von Apsidenbewegungen der Trabantenbahnen.

---

4. Kleine Planeten.

Neuer Planet 433 Eros. Entdeckungsnachricht: Astr. Nachr. **147**, 141, 175. Astr. Journ. **19**, 96. Naturw. Rundsch. **13**, 452, 464.

Der Planet, bei der auf photographischem Wege erfolgten Entdeckung 11. Gr. geschätzt, zeichnete sich durch eine ungewöhnlich starke Bewegung in Rectascension aus. Er ist nahe gleichzeitig am 13. August 1898 von WITT in Berlin und von CHARLOIS in Nizza aufgenommen, von jenem aber zuerst bekannt gemacht worden.

A. BERBERICH. Erste Bahnbestimmung des Planeten Eros. Astr. Nachr. **147**, 221.

Die Beobachtungen vom 14. bis 31. August liefern eine Bahn, die fast ganz zwischen den Bahnen der Erde und des Mars liegt. Die Umlaufszeit beträgt 644,734 Tage. Die geringste Entfernung von der Sonne ist 1,13, von der Erde 0,15 Erdbahnradien.

G. FAYET. Elemente des Planeten Eros. Astr. Nachr. **147**, 335.

FAYET berechnet ganz ähnliche Elemente, er findet die Umlaufszeit um 2,7 Tage kürzer, als vorstehend angegeben.

E. MILLOSEVICH. Sulle prossime opposizioni del pianeta Eros. Mem. Spettr. **27**, 127.

Die nächste Opposition dieses Planeten zur Sonne findet am 3. November 1900, bei 51° nördlicher Declination und einer Entfernung von der Erde = 0,41 statt. Die Horizontalparallaxe wird dann 22″ sein. Die folgende Opposition wird erst am 6. Juni 1903 eintreten; der Planet steht dann in —44° D. und 0,652 Erdabstand.

E. MILLOSEVICH. Elementi ellittici del pianeta (433) Eros. Astr. Nachr. **147**, 363.

Verfasser erhält eine Umlaufszeit von 643,1 Tagen aus Beobachtungen vom 14. August bis 21. September.

W. J. Hussey. Elements of the Minor Planet 433 Eros. Publ. Astr Soc. Pacific 10, 196. Astr. Journ. 19, 120.

Aus Beobachtungen bis zum 27. September ergiebt sich eine Umlaufszeit von 643,7 Tagen.

E. Millosevich. Nuovi elementi ellittici del pianeta (433) Eros. Astr. Nachr. 147, 397. Rend. Lincei (5) 7, 227.

Die neue Berechnung, auf Beobachtungen bis zum 24. October gegründet, lieferte eine Umlaufszeit von 644,066 Tagen.

G. Fayet. Éléments et éphéméride de la planète (433) Eros. Astr. Nachr. 148, 27. C. R. 127, 806.

Aus Beobachtungen vom 14. August bis 22. October ergiebt sich eine Umlaufszeit von 642,82 Tagen. Diese Berechnung wird durch Beobachtungen im November bestätigt.

E. C. Pickering. Planet (433) Eros. Harvard Obs. Circ. 34. Abd.: Astr. Nachr. 147, 365. Astroph. Journ. 8, 261.

Wendell hat den Planeten photometrisch an sechs Nächten mit mehreren Nachbarsternen verglichen und im Mittel für den 10. September die Helligkeit $= 12{,}13 \pm 0{,}04$ Gr. gefunden. Die photographische Grössenbestimmung ist erschwert durch den Umstand, dass der Planet bei längerer Belichtung als Strich erscheint. 11 Aufnahmen vom 6. bis 21. September von je 15 Min. Dauer liefern im Mittel die Grösse $12{,}75 \pm 0{,}01$. Aehnliche Messungen auf zwei isochromatischen Platten vom 17. und 20. September geben $12{,}70 \pm 0{,}08$. Da der Planet photographisch schwächer als photometrisch ist, so ist seine Farbe, ähnlich der der Sonne, etwas röther als die eines Durchschnittssternes.

An dieses Gestirn knüpfen sich interessante photometrische Aufgaben. Die starke Aenderung des Abstandes von der Erde wird gestatten, die Gültigkeit des Gesetzes zu prüfen, dass die Helligkeit umgekehrt proportional dem Quadrate der Entfernung sein soll. Absorbirende Stoffe im interplanetarischen Raume müssten sich in einer Abweichung der Helligkeit von diesem Gesetze verrathen. Ferner müsste die Phasenwirkung bei grosser Erdnähe sehr beträchtlich werden.

A. C. D. CROMMELIN. The New Planet, 433 Eros. Observ. 21, 370—375.

Bemerkungen über die Bahnlage des Planeten WITT nebst Zeichnung, sowie über die Sichtbarkeitsverhältnisse in den Jahren 1894 bis 1924. Aus der Helligkeit lässt sich ein Durchmesser von 30 km und eine Masse gleich 1 : 2 000 000 der Mondmasse ableiten (unter gewissen Voraussetzungen). Der Planet muss seine jetzige Bahn schon seit sehr langer Zeit beschreiben, da die Störungen, denen er ausgesetzt ist, unbedeutend sind.

F. RISTENPART. Ueber den Lauf des Planeten (433). Astr. Nachr. 147, 383.

Verf. hat für den Fall, dass die Opposition dieses Planeten mit dem Perihelduchgang zusammentrifft, den scheinbaren Lauf berechnet. Dieser bleibt in Länge rechtläufig im Gegensatz zur Bewegung aller übrigen Planetoiden. Der Planet legt dann (Mitte Januar) täglich in AR $-1{,}2^m$, in Decl. $-2{,}6^0$ zurück. Eine derartige Opposition muss 1894 stattgefunden haben.

A. BERBERICH. Vorläufige Bahnbestimmung des Planeten HUNGARIA. Astr. Nachr. 147, 351 †. Ref.: Observ. 21, 458. Naturw. Rundsch. 13, 607.

Dieser Planet besitzt eine Umlaufszeit von nur 992 Tagen, ein halbes Jahr weniger als die kürzeste der bisher bekannten Planetoiden. Seine wenig excentrische Bahn liegt gänzlich ausserhalb der Marsbahn.

A. BERBERICH. Neue Planetoiden des Jahres 1897. Naturw. Rdsch. 13, 261—263.

Ausser der Wiederauffindung des nur 1878 wenige Wochen lang beobachteten Planetoiden 188 Menippe gelang 1897 die Entdeckung von sieben neuen Gliedern dieser Planetengruppe, nämlich

426 (*DH*)	entdeckt	von	CHARLOIS	am 25. Aug.
427 (*D J*)	„	„	„	„ 27. „
428 (*D K*)	„	„	VILLIGER	„ 18. Nov.
429 (*D L*)	„	„	CHARLOIS	„ 23. „
430 (*DM*)	„	„	„	„ 18. Dec.
431 (*DN*)	„	„	„	„ 18. „
432 (*D O*)	„	„	„	„ 18. „

Nr. 428, der einzige nicht photographisch gefundene Planet, hat nach dem Entdeckungsorte München den Namen Monachia erhalten.

Gruppen ähnlicher Bahnen lassen sich folgende aufstellen: .: 427, 283, 408; II.: 428, 161; III.: 430, 403; IV.: 432, 42.

Bemerkungen über die Berechnung der Planetenbahnen und ihrer durch die Störungen bewirkten allmählichen Aenderungen. Ueber die Vestatafeln von Leveau.

W. J. Hussey. The Minor Planet (334) Chicago. Publ. Astr. Soc. Pacific **10**, 192.

Dieser Planetoid, dessen Umlaufszeit nahezu zwei Drittel des Jupiterumlaufes beträgt und der sehr starke Bahnstörungen durch den Jupiter erfährt, wurde von Coddington photographisch aufgesucht und gefunden. Er stand in einer sehr sternreichen Gegend, so dass die directe Aufsuchung jedenfalls viel Mühe verursacht haben würde, da der Ort sich nicht genau vorausberechnen liess.

O. Backlund. Formeln zur Berechnung angenäherter Bahnen der kleinen Planeten vom Hecuba-Typus, nebst ihrer Anwendung auf den Planeten (184) Dejopeja. Astr. Nachr. **145**, 241—247.

Formeln für die Berechnung des Radius vector, der Länge in der Bahn und der heliocentrischen Breite nach der Methode von Gyldén. Bei der Anwendung auf den Planeten 184, der von 1878 bis 1892 in sieben Erscheinungen beobachtet ist, sind die Fehler in Länge durchschnittlich $\pm 1{,}8'$, in Breite $\pm 0{,}4'$.

H. M. Parkhurst. Rotation of Asteroids. Astroph. Journ. **8**, 245.

Bei seinen photometrischen Beobachtungen im Jahre 1877 hatte Verf. bei den Planeten (40) und (42) Helligkeitsdifferenzen gefunden, die auf eine Rotation bei ungleicher Reflexionsfähigkeit verschiedener Oberflächentheile dieser Gestirne zu deuten schienen. Neue Untersuchungen an (40) im Jahre 1888, an (42) 1898 haben diese Vermuthung als nicht zutreffend erwiesen. Auch sonst hat sich in den zahlreichen Beobachtungen des Verf. kein Fall ergeben, in dem man eine Rotation eines kleinen Planeten annehmen könnte.

---

5. Jupiter.

Th. Bredichin. Ueber die Umdrehung des Jupiter mit seinen Flecken. Bull. de Pétersb. (5) **7**, 235—250.

In den Jahren 1874 bis 1882 wurden in Moskau 120 Zeichnungen vom Jupiter gemacht und die Lage der Flecken auf dem Planeten gemessen. Die Zeichnungen, Beschreibungen und Messungen sind in den Annalen der Sternwarte gedruckt. Verf. stellt hier

specielle Untersuchungen über die Flecken an. In Tabelle I sind die Abstände der Nord- und Südgrenze des Aequatorstreifens vom Aequator, sowie seine Breite in verschiedenen Jahren angeführt. Letztere schwankte zwischen 14,9″ (1875) und 6,8″ (1882), für mittlere Entfernung des Jupiter von der Erde. Der grosse rothe Fleck stand 9,5″ südlich vom Aequator, oder in — 23° Breite. Seine Rotationsdauer war im Mittel $9^h\,55^m\,37{,}776^s$, nämlich

1879 . .	$9^h\,55^m\,35{,}14^s$	1882 . .	$9^h\,55^m\,37{,}28^s$	1885 . .	$9^h\,55^m\,40{,}10^s$
1880 . .	35,01	1883 . .	38,13	1886 . .	40,07
1881 . .	36,08	1884 . .	39,24		

Seine Länge betrug 1879 31,7° und 1886 36,5°; da für den ersten Rand die Rotationszeit $37{,}765^s$ und für den folgenden $37{,}848^s$ war, so ergiebt sich, dass nur der letztere sich verändert hat. Der rothe Fleck schwebte offenbar in tiefem Niveau; denn er war nur 3^h46^m auf der uns zugewandten Seite sichtbar, also 72^m weniger als die halbe Rotationsdauer. Erst wenn $^3/_4$ seiner Länge diesseits des Randes standen, war er sichtbar, sonst war er unter Wolken verdeckt. Dagegen war der Aequatorstreifen bis zum Rande sichtbar. Zuweilen zeigten sich über ihm helle Objecte, die ihn mehr oder weniger verhüllten. In seiner Nachbarschaft erschienen wiederholt weisse, glänzende Flecken, die grosse Geschwindigkeit besassen und wohl in viel höherem Niveau sich befanden als der rothe Fleck. Auch sah man am Aequator wolkige Massen entstehen, die sich dann gegen den Rand des grossen Streifens verschoben, wobei ihre Längsrichtung sich bis zu einem Winkel von 18° gegen den Aequator neigte. Hier zeigt sich der Einfluss der in verschiedenen Breitenzonen herrschenden Oberflächenströmungen. Verfasser führt die Rotationsbestimmungen SERAPHIMOFF's für verschiedene Breiten an; die Lage der Zone mit der raschesten Rotation ($9^h\,50^m$ in 0° bis 5° Breite nach SERAPHIMOFF) hält BREDICHIN für nicht ganz sicher, weil die Bestimmung nur auf Fleckenörtern beruht, die aus Zeichnungen abgeleitet sind.

Verf. findet für einzelne Flecken der Aequatorzone sehr ungleiche Bewegungen; er führt die Ungleichheit auf die vermuthliche Verschiedenheit der Höhenlage der Flecken zurück. Er giebt als Rotationswinkel für die Breite $\varphi = 5°$ den Mittelwerth $\omega = 878°$, für $\varphi = 9° : \omega = 879°$ und für $\varphi = 30° : \omega = 882°$.

Eine theoretische Darstellung der beobachteten Geschwindigkeiten ist nicht durchführbar, theils wegen der Unkenntniss über die Tiefe, in welcher sich die einzelnen Gebilde befinden, theils weil nichts sicheres über die innere Reibung in den einzelnen

Schichten des Jupiterballes feststeht. Vom rothen Fleck glaubt Verf. dem Augenscheine nach annehmen zu dürfen, dass er eine feste Platte oder Scheibe (Scholle) sei, die auf der flüssigen Oberfläche des Planeten gleite und von den Strömungen in den unteren Atmosphärenschichten mitgerissen werde.

O. Lohse. Die rotatorische Bewegung des rothen Jupiterfleckes. Astr. Nachr. 146, 151†. Ref.: Nature 58, 20. Naturw. Rdsch. 13, 318.

Verf. hat seit 1878 zahlreiche Bestimmungen der Lage des grossen, rothen Fleckes ausgeführt, theils durch Beobachtung der Durchgänge des Fleckes durch den Mittelmeridian der Jupiterscheibe, theils durch directe Messungen. Unter Annahme eines täglichen Rotationswinkels des Jupiter von 870,27° (entsprechend einer Rotationsdauer von $9^h 55^m 41^s$) wurde die jovigraphische Länge des Fleckes berechnet und für jede Opposition das Mittel der beobachteten Längen abgeleitet. Es ergiebt sich bis 1891 ein starkes Zurückweichen des Fleckes um $^3/_4$ des Jupiterumfanges; seither nimmt die Länge wieder langsam zu. Diese Bewegung wird durch folgende Zahlen erläutert:

Zeit	Länge	Zeit	Länge
1878,65	249,5°	1888,27	358,9°
1879,73	182,7	1891,74	352,0
1880,71	128,5	1894,03	358,8
1881,70	89,2	1895,18	5,2
1883,14	50,4	1897,27	20,4
1885,27	15,8		

W. F. Denning. The Red Spot on Jupiter, and its Suspected Identity with Previous Markings. Nature 58, 331.

Die Umrisse des rothen Fleckes waren 1898 gut unterscheidbar, so dass dieses Gebilde nun 20 Jahre lang unter Beobachtung steht. Der Nachweis, dass der rothe Fleck mit ähnlichen älteren Flecken identisch ist, lässt sich nicht mit der absoluten Sicherheit führen, wie es z. B. bei gewissen Flecken auf dem Mars der Fall ist. Indessen darf man wohl Gledhill's Ellipse von 1869/70, Lord Rosse's und Copeland's rothen Fleck von 1873 und Bredichin's ovalen Fleck von 1876 für das nämliche Object halten. Die Periode hat von $9^h 55^m 35^s$ (1869) etwas abgenommen und betrug 1872 $9^h 55^m 34{,}5^s$. In der Zwischenzeit war der Fleck von verschiedenen anderen Beobachtern gesehen worden (Knobel, Pratt, Birmingham, Terby). Von 1873 bis 1876 war die mittlere Periode

$9^h 55^m 34^s$ und von da bis 1878 $33{,}5^s$. In den folgenden Jahren nahm sie rasch zu bis 41^s seit ungefähr 1890.

Ob sich die Beobachtungen von DAWES 1857, LASSEL und HUGGINS 1858 und 1859 auch auf den rothen Fleck beziehen, ist wegen des langen Zwischenraumes bis 1868 fraglich, wenn auch nicht unmöglich. Da der Jupiter damals nur wenig beobachtet wurde, könnte auch ein auffälliges Object auf seiner Oberfläche übersehen worden sein.

Verfasser glaubt, dass manche Gebilde auf dem Jupiter durch Stoffe erzeugt sind, die der eigentlichen Oberfläche des Planeten entstammten und dann in den äusseren Atmosphärenregionen sich schwebend erhielten. Sie änderten ihre ursprüngliche Rotationsgeschwindigkeit entsprechend ihrer neuen Umgebung. Vielleicht können solche neu entstehende Flecken die Möglichkeit gewähren, die wahre Jupiterrotation zu ermitteln, etwa aus der Zeit, die vergeht, bis ein solcher Ausbruchsfleck sich zu einem Ringstreifen um den ganzen Jupiterball ausgedehnt hat, was bei vielen solchen Flecken beobachtet wird.

W. F. DENNING. The Great Red Spot on Jupiter. Monthl. Not. 58, 488.

Verf. stellt hier die wichtigsten Beobachtungen zusammen, die in den Jahren 1869 bis 1876 von einem elliptischen, mit dem grossen rothen Fleck wahrscheinlich identischen Gebilde gemacht sind. In einer Tabelle wird aus den Beobachtungsdaten die Rotationszeit für die einzelnen Jahre abgeleitet. Eine zweite Tabelle enthält die Vergleichung dieser Periodenwerthe mit den Bestimmungen anderer Astronomen. Vom 14. Nov. 1869 (11^h) bis 30. Juli 1898 (8^h) sind 25346 Umdrehungen in 10484 Tagen $21{,}65^h$ erfolgt; eine Umdrehung dauerte also im Mittel $9^h 55^m 37{,}8^s$, im Minimum (1876 bis 1878) $33{,}4^s$, im Maximum (1896 bis 1898) $41{,}7^s$. Die entsprechenden täglichen Rotationswinkel sind $870{,}34^0$ bezw. $870{,}45^0$ und $870{,}24^0$.

A. S. WILLIAMS. Long-enduring Spots on Jupiter. Monthl. Not. 58, 320—327.

Der grosse rothe Fleck ist jetzt seit 20 Jahren andauernd beobachtet und ist möglicherweise mit Flecken identisch, die noch 30 bis 40 Jahre früher vorhanden waren. Ein ähnlicher, vielleicht ebenfalls identischer Fleck war in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts längere Zeit hindurch sichtbar. Ein drittes Beispiel langer

Dauer bildet der glänzende, weisse Aequatorfleck vom Jahre 1880, der mindestens fünf bis sechs Jahre lang sichtbar blieb.

Verf. führt nun alle ihm bekannt gewordenen Beobachtungen eines glänzend weissen Fleckes an, der am Nordrande des grossen nördlichen Aequatorbandes stand. Diese Beobachtungen reichen vom 27. Jan. 1885 bis 6. Nov. 1893, umfassen also 3205 Tage oder nahezu neun Jahre. In Bezug auf die Jupiterrotation $9^h\,55^m\,40{,}63^s$, entsprechend einem täglichen Rotationswinkel von $870{,}2700^o$, hat sich die jovigraphische Länge des Fleckes stark verändert. Anfänglich nahm sie rasch ab bis 1888, blieb dann bis 1890 fast constant und hat hierauf wieder zugenommen. Verf. leitet folgende Werthe für die Rotationsdauer ab ($9^h\,55^m$ als constant zu ergänzen):

1885	$R = 32{,}3^s$	1888	$R = 38{,}8^s$	1891	$R = 36{,}2^s$
1886	(36,2)	1889	43,7	1892	35,7
1887	32	1890	40,3	1893	35,8

Vom 27. Jan. 1885 bis 26. Juli 1887 war R fast constant $= 9^h\,55^m\,32{,}5^s$, war dann zu einem Maximum angestiegen, um von 1890 an wieder nahe constant zu werden. Bei den starken Veränderungen in der Region des Nordäquatorstreifens gegen Ende 1893 verlor man den Fleck aus den Augen. Er hatte einen Durchmesser von etwa 1,5″, nicht viel mehr als der III. Jupitermond.

Bezüglich der Rotationen der Flecken zerfällt die Jupiteroberfläche in westöstlicher Richtung in zwei Hemisphären, eine mit $9^h\,55^m\,41{,}3^s$, die den grossen rothen Fleck enthält, und die entgegengesetzte mit $9^h\,55^m\,32{,}2^s$. Falls die Flecken in gleichem Niveau sich befinden, kann eine solche Differenz auf die Dauer nicht bestehen; die rascheren Flecken werden die langsameren einholen und denselben eine beschleunigte Bewegung ertheilen. Dieser Fall trat auch wirklich ein, indem seit 1889 die Rotation in der ganzen Zone rings um den Jupiter nahe gleichförmig war. Die später vorgekommene Beschleunigung des oben beschriebenen Fleckes beeinflusste mehr oder weniger die ganze Zone.

W. F. Denning. Early History of the Great Red Spot on Jupiter. Nature **59**, 101.

Verf. hat noch nachträglich aus der Zeit vom 5. Sept. 1831 bis 14. Nov. 1869 eine Anzahl Beobachtungen und Zeichnungen von Objecten gesammelt, die auffallende Aehnlichkeit mit dem grossen rothen Fleck besitzen. Die Identität als richtig vorausgesetzt, würden die Beobachtungen des rothen Fleckes bis 30. Juli 1898 sich auf fast 67 Jahre oder 24435 Tage erstrecken und eine

durchschnittliche Rotationsdauer von $9^h\,55^m\,36{,}2^s$ geben. Die Gesammtzahl der Rotationen wäre 59071.

W. F. DENNING. Observations of Jupiter. Astr. Nachr. **146**, 311.

Tabellen über einige beobachtete Durchgangszeiten verschiedener auffälliger Flecken auf dem Jupiter durch den Mittelmeridian der Planetenscheibe (März und April 1898). Der grosse rothe Fleck ist noch sichtbar, seine gegenwärtige jovigraphische Länge beträgt 23°. Zahlreiche dunkle und helle Flecken liegen abwechselnd auf der Nordseite des südlichen Aequatorstreifens. Ausserdem finden sich in verschiedenen Breiten beider Hemisphären kurze, strichförmige oder elliptische Flecken von sehr charakteristischen Formen, die zur Bestimmung der Strömungsgeschwindigkeiten in den einzelnen Jupiterzonen geeignet erscheinen.

W. F. DENNING. The Dark Spots in the North Tropical Zone of Jupiter. Observ. **21**, 444—446.

Die Bestimmungen der Positionen von Flecken mittels ihrer Durchgänge durch den Mittelmeridian der Jupiterscheibe geben bei verschiedenen Beobachtern ziemlich stark abweichende Werthe. Verf. zeigt dies durch Vergleichung der aus Beobachtungen von WILLIAMS, PHILIPPS und seinen eigenen abgeleiteten Positionen eines Fleckes mit den Angaben von MCEWEN und GLEDHILL. Gestaltsänderungen der Flecken bewirken auch Aenderungen der Auffassung derselben seitens der einzelnen Beobachter.

L. BRENNER. Aufforderung zu Messungen des wieder erschienenen Granatfleckes auf Jupiter. Astr. Nachr. **145**, 319. Observ. **21**, 132.

Im Januar 1898 standen in der nordtropischen Zone des Jupiter unter 15° Breite drei auffallende dunkle Flecken, von denen einer (in 144,5° Länge) mit dem „Granatfleck" identisch sein könnte, der von BRENNER vom 20. Sept. 1894 bis zum 8. Juni 1896 beobachtet worden war. Im Jahre 1897 war der Fleck unter den zahlreichen, damals in jener Region vorhandenen dunkeln Flecken nicht zu identificiren.

PH. FAUTH. Jupiterfleck der nordtropischen Zone. Astr. Nachr. **146**, 123.

Aus 31 Zeichnungen des Jupiter hat Verf. die jovigraphischen Längen von fünf dunkeln Flecken für die Zeit vom 25. Nov. 1897 bis 11. Febr. 1898 abgeleitet. „Fleck I gross, dunkel, doppelt,

schräg. II sehr klein, matt, unscheinbar. III auffällig, gut zu sehen. IV matt. V lang, schmal, gut sichtbar." Ausserdem waren gelegentlich noch andere Flecken sichtbar. Der I. Fleck war auch im März sehr gut zu sehen wegen seiner Grösse.

W. F. Denning. Dark Elliptical Spots in the North Tropical Zone of Jupiter. Observ. 21, 205, 340†. Naturw. Rdsch. 13, 284.

Verf. stellt die jovigraphischen Längen der drei Jupiterflecken, die von Brenner, Fauth und vom Verf. selbst seit December 1897 bezw. Januar 1898 beobachtet worden sind, bis zu Mitte Juli zusammen. Bis Mitte April hat Fleck *A* in 88 Tagen 23,8°, *B* in 143 Tagen 50,7° und *C* in gleicher Zeit 60,0° in westlicher Richtung zurückgelegt. Dies giebt tägliche Eigenbewegungen von 0,27° bezw. 0,35° und 0,42°. Die entsprechenden Rotationszeiten sind $9^h\,55^m\,29{,}5^s$ bezw. 26,0^s und 23,4^s. Mit Einschluss der späteren Beobachtungen ergiebt sich bezw. $9^h\,55^m\,28{,}7^s$, 26,2^s und 23,9^s, im Mittel $9^h\,55^m\,26{,}3^s$.

W. F. Denning. The Present Appearance of Jupiter. Nature 57, 586.

Im April 1898 waren nahe beim Jupiteräquator viele helle und dunkle Flecken sichtbar. Ihre Bewegungen entsprechen nahe dem System I (Rotationsdauer $9^h\,55^m\,30^s$, Rotationswinkel in einem Tage = 877,90°). Die hellen Flecken sind sehr veränderlich; bisweilen sinkt ein solcher in wenigen Tagen vom grössten Glanze bis zur Unsichtbarkeit herab. Der grosse rothe Fleck ist als schwache, düstere Ellipse mit hellerem Inneren sichtbar; seine Rotationsperiode war in neuerer Zeit $9^h\,55^m\,41{,}5^s$, während sie aus der ganzen Zeit der Sichtbarkeit dieses Fleckes seit Dennett's Beobachtung vom 27. Juli 1878 bis 17. April 1898 (17414 Rotationen in 7203 Tagen) sich zu $9^h\,55^m\,39{,}4^s$ ergiebt. Verf. giebt eine Zusammenstellung der aus seinen eigenen Beobachtungen abgeleiteten Rotationszeiten für die einzelnen Jupiteroppositionen seit 1880. Sie war von $9^h\,55^m\,35{,}6^s$ (1880/81) auf 42,3^s (1891 bis 1893) angestiegen und hat seitdem wieder etwas abgenommen. Die anfängliche ziegelrothe Färbung des Fleckes ist längst verschwunden.

Verf. beschreibt dann sechs dunkle Flecken, drei in + 15° Breite (s. oben), die anderen in — 35°, + 33° und + 39°. Nördlich vom nördlichen Aequatorstreifen finden sich weisse und dunkle Flecken mit ähnlicher, wenn auch weniger extremer Bewegung als die Strömung in der Aequatorregion. Auch die südlich vom rothen Fleck befindliche Zone weist mehrere helle Flecken auf,

deren Bewegungen vom Verfasser eingehend studirt werden. Im Ganzen ist die Jupiteroberfläche jetzt von zahlreichem Detail erfüllt.

J. Comas Solá. Beobachtungen von Jupiterflecken. Astr. Nachr. 147, 97.

Für die drei von Fauth, Brenner u. A. in der nordtropischen Zone des Jupiter gesehenen dunkeln Flecken findet Verfasser die täglichen Bewegungen gleich 0,33° bezw. 0,33° und 0,43°. Der zweite war am 19. April und später unsichtbar. Ein kurzdauernder Fleck stand Mitte April im Meridian des grossen rothen Fleckes. Die zwei anderen Flecken schienen bei guter Luft aus mehreren kleinen, runden, sehr dunkeln Fleckchen zusammengesetzt zu sein. Alle diese dunkeln Flecken standen gewöhnlich in der Verlängerung von grauen Streifen, die von den Schattenpartien am Nordrande des grossen Aequatorstreifens ausgehen. Andere schwache Schatten im gleichen Breitegrad, bald gleich Körnern des Rosenkranzes, bald einen sehr schwachen, schmalen Streifen darstellend, zeigten sich zuweilen, waren aber schwierig zu sehen, veränderlich und vergänglich. Verfasser bestimmte die Lage der Bänder wie folgt:

Nördlicher Aequatorstreifen	+ 12,1° Breite
Südlicher „	— 9,7 „
„ gemässigter Streifen	— 24,2 „

J. Comas Solá. Observations de Jupiter dans l'opposition de 1898. Astr. Nachr. 147, 241—243†. Ref.: Nature 58, 526.

Verf. beschreibt im Einzelnen das Aussehen der Jupiteroberfläche, die sich 1898 anscheinend in einem Zustande relativer Ruhe befand. Das im Vorjahre breite, doppelte, manchmal auch dreifache Aequatorband erschien jetzt einfach, gleichmässig geformt, dunkel rothbraun, mit scharfen Rändern. Der II. nördliche Fleck wurde am 6. Juni wiedergesehen. Die täglichen Bewegungen waren: I = 0,28°, II = 0,34°, III = 0,42°, die entsprechenden Umlaufszeiten sind $9^h\,55^m\,29{,}1^s$ bezw. $26{,}7^s$ und $23{,}4^s$. Die Aequatorzone war im Allgemeinen nicht reich an Detail; merkwürdig ist ihre intensive, gelbröthliche Färbung. Sie war vielfach durchzogen von grauen Streifen, zwischen denen häufig diffuse weisse Flecken von ziemlicher Grösse lagen. Diese schienen sich in höherem Niveau als die übrigen Details der Zone zu befinden. Am Planetenrande hoben sie sich sehr deutlich ab, beim Centralmeridian waren sie dagegen wenig auffällig. Am 13. April sah man bei prächtiger

Klarheit, dass die Aequatorzone flockig war, zusammengesetzt aus grossen, rundlichen, matten Flecken. Das Südäquatorband enthielt viele dunkle Flecken.

Der grosse „rothe Fleck" war stets blass und grau, seine elliptische Form war gut zu erkennen. Die Ostspitze war meist dunkler als der Rest. In seiner Nachbarschaft traten öfter sehr helle Flecken auf, deren Identificirung sehr schwierig war. Die Südpolarcalotte war graugrünlich.

Je besser die Bilder waren, desto leichter war überall die körnige Structur des Oberflächendetails zu erkennen, nämlich runde, helle oder dunkle Flecke, dem Aequator parallel an einander gereiht und oft in „Familien" gruppirt oder isolirte Streifchen bildend. Diese Erscheinungen stehen offenbar in enger Beziehung zur Entstehung der Gebilde der Jupiteroberfläche. Dem Artikel ist eine Planisphäre beigegeben. Instrument ein Refractor von 22 cm Oeffnung.

W. F. Denning. Observations of Jupiter in 1898. Monthl. Not. 58, 480—487.

Von März bis Juli 1898 konnte Denning den Jupiter an 51 Abenden beobachten. Er verwendete meist 312fache Vergrösserung an seinem 10zöll. Reflector. Etwa acht verschiedene Strömungen liessen sich feststellen:

Breite	Objecte	Rotation
$+39^0$	1 dunkler ovaler Fleck	$9^h\,55^m\,47{,}8^s$
$+33$	1 „ „ „	$9\;55\;52{,}5$
$+15$	3 dunkle ovale Flecken	$9\;55\;26{,}3$
$\pm\;0$	23 „ und helle Flecken	$9\;50\;23{,}6$
-21	1 grosser rother Fleck	$9\;55\;41{,}8$
-30	4 dunkle und helle Flecken	$9\;55\;20{,}5$
-35	2 helle Flecken	$9\;55\;14{,}0$
-40	2 dunkle Flecken	$9\;55\;8{,}6$

Die Aequatorflecken waren so zahlreich und so veränderlich in Form und Bewegung, dass ihre Identificirung nicht leicht war. Die Einzelflecken geben stark abweichende Rotationen, die Extreme waren $9^h\,50^m\,16{,}9^s$ und $33{,}2^s$. So kam es mehrfach vor, dass ein Fleck durch einen anderen überholt wurde. Besonders bemerkenswerth ist ein Fleck, der, auf dem Nordäquatorstreifen gelegen, dieselbe Geschwindigkeit besass, wie im Durchschnitt die übrigen 22 Flecken, die längs der Nordseite des Südäquator-

streifens standen. Die Geschwindigkeit am Aequator ist anscheinend veränderlich; sie betrug:

1880	$9^h 50^m 5{,}8^s$	1886	$9^h 50^m 22{,}8^s$
1881	8,8	1895	34,3
1882	11,4	1897	34,6
1885	14,3	1898	23,6

Verf. beschreibt hierauf die übrigen Flecken und giebt eine tabellarische Uebersicht über die Bestimmung der Rotationsperioden.

J. GLEDHILL. Observations of Jupiter and Jupiters Satellites during the Opposition 1897/98. Monthl. Not. 58, 493—509.

Diese Mittheilung enthält in Fortsetzung früherer Publicationen:

1. Eine Beschreibung der auf der Jupiterscheibe gesehenen Details;
2. Durchgangszeiten des rothen Fleckes, dunkler Flecke etc.;
3. Messungen der Lagen der wichtigsten dunkeln Streifen und Flecken;
4. Messungen der hellen Gürtel;
5. Beobachtungen der Erscheinungen der Jupitermonde;
6. Bemerkungen über das Aussehen der Monde und ihrer Schatten auf der Jupiterscheibe.

Trabant I erschien in der Mitte der Jupiterscheibe gewöhnlich als ein grauer Fleck; am 11. Mai war er so dunkel wie sein Schatten geworden. III war sehr schwach, IV war grau, nicht schwarz, beim Vorübergang vor der grauen Nordpolarregion.

A. S. WILLIAMS. The South Temperate Current of Jupiter and the Red Spot. Monthl. Not. 59, 28—32.

Südlich vom Südäquatorstreifen des Jupiter herrscht eine Oberflächenströmung, die seit mehr als 100 Jahren in fast gleicher Geschwindigkeit erfolgt. Aus den Bewegungen von Flecken und anderem Detail sind folgende Werthe der Jupiterrotation in dieser Zone abgeleitet worden:

SCHRÖTER,	1787	$9^h 55^m 17{,}6^s$
SCHMIDT,	1862	17,2
O. LOHSE,	1872/73	19,6
BARNARD,	1880	16,2
WILLIAMS,	1881	18,3
„	1887	17,1
„	1889	16,7
„	1889	19,0
DENNING,	1890/91	18,2
HOUGH,	1891	20,0

Das Mittel dieser Zahlen ist $9^h\ 55^m\ 18{,}1^s$. Hiervon weichen die extremsten Angaben nicht mehr als $1{,}9^s$ ab. Diese Differenz entspricht einem Unterschiede der Geschwindigkeit von nur 0,6 m in der Secunde. Hier sind aber noch die Beobachtungsfehler, sowie locale Veränderungen eingeschlossen, so dass sich in Wirklichkeit eine Rotation von fast völliger Gleichförmigkeit ergiebt.

Eine Ausnahme von dieser Regelmässigkeit machte indessen ein dunkler Fleck, den Verf. zuerst am 25. März 1888 dicht am Südostrande des grossen rothen Fleckes bemerkte und der bis Ende Juli 1888 sichtbar blieb, während welcher Zeit er mannichfache Veränderungen erlitt. Er war erst kreisförmig, wurde dann oval und verschmälerte sich immer mehr. Seit dem 14. Mai war ein schmaler Streifen sichtbar, der sich von dem neuen Fleck zum grossen rothen Fleck hinzog, während sich der Abstand dieser zwei Flecke immer mehr vergrösserte. Diese Gestaltsänderungen können nur geringen Einfluss auf die Bestimmung der Rotation gehabt haben. Letztere ergab sich zu $9^h\ 55^m\ 8{,}2^s \pm 0{,}40^s$, also um 10^s kürzer, als die Rotation der ganzen Zone.

Verf. giebt noch eine Beschreibung des rothen Fleckes im Jahre 1888 und illustrirt seine Mittheilung durch acht Zeichnungen.

A. S. Williams. Nomenclature of the Chief Surface Currents of Jupiter. Monthl. Not. 59, 33.

Die vom Verf. gewählten Bezeichnungen der „Strömungen“ (Zonen) der Jupiteroberfläche sind von Süden anfangend: 1) Südliche Strömung, 2) südlich-mittlere („gemässigte“) Strömung, 3) südtropische Zone, 4) Aequatorzone, 5) Aequatorströmung, 6) nordtropische Strömung, 7) nord-tropische Zone, 8) nördlich-mittlere Strömung, 9) nördliche Strömung.

A. S. Williams. Rotation of the Surface Material of Jupiter in High Latitudes. III. Astr. Nachr. 147, 391 †. Ref.: Nature 59, 83.

Verf. hat 1888 in -37^0 bis -55^0 südl. Br. auf dem Jupiter eine ziemlich rasche Strömung beobachtet. Auch später hat er Flecken beobachtet, die eine ähnliche Geschwindigkeit besassen. Unter Mitnahme eines 1886 von C. A. Young gesehenen Fleckes ergiebt sich folgende Tabelle:

Jahr	Zone	Rot.-Dauer
1886	-50^0	$9^h\ 55^m\ 11{,}1^s$
1888	-37^0 bis -55^0	9 55 0,9
1890	-36 „ -45	9 55 6,7
1892	-32 „ -39	9 55 8,4

Hieraus ist ersichtlich, dass diese Strömung eine dauernde Erscheinung auf dem Jupiter ist. Die Geschwindigkeit schwankt um mässige Beträge. Wie weit sich die Strömung gegen Süden erstreckt, lässt sich nicht bestimmen. Möglicherweise reicht sie bis zum Südpole.

Die dunkeln Flecken von 1890 und 1892 finden sich auch auf Lick-Photographien, in Gestalt etwas abweichend von der direct gesehenen Form.

L. BRENNER. Mikrometermessungen auf dem Planeten Jupiter. Astr. Nachr. 147, 385—390.

Die vom Verf. vom Oct. 1897 bis August 1898 angestellten Mikrometermessungen am Jupiter betreffen: A) Die Lage der Streifen (Breitengrenzen). B) Meridianpassagen der beiden „Schultern" des grossen rothen Fleckes. C) Messungen der jovigraphischen Länge von Flecken in der nordtropischen Zone. D) Durchmesser der Planeten.

Unter den Flecken (C) waren am auffälligsten ein kastanienbrauner Fleck, ein Granatfleck, der aber mit dem gleichbenannten Fleck von 1896 nicht identisch sein kann, und ein mausgrauer Fleck. Ausser diesen sind noch 15 andere Flecken beobachtet worden. Ihre Geschwindigkeiten liegen zwischen 0,158° und 0,470° im Tage, ein Beweis, dass eine gleichförmige Trift in dieser Zone nicht existirt. Für den Aequatordurchmesser erhält der Verfasser 38,30″, für den Polardurchmesser 36,08″, bezogen auf die mittlere Entfernung des Jupiter von der Sonne, doch sind die Messungen wenig zahlreich.

PH. FAUTH. Jupiter. Mitth. d. Ver. f. Astr. u. kosm. Phys. 8, 6, 28, 53.

Interessante Detailbeschreibungen. Verf. hat bis 20. April 1898 100 Zeichnungen des Planeten gewonnen, die dessen wechselvolles Aussehen deutlich verfolgen lassen. Unter günstigsten Verhältnissen vermochte er 29 dunkle und helle Zonen stundenlang einzeln zu erkennen, von denen jede dunkle an Breite und Intensität ihre Eigenthümlichkeiten hatte. Angaben über die Bewegungen einiger Flecken.

A. E. DOUGLASS. The First Satellite of Jupiter. Astr. Nachr. 146, 345—355 (1 Tafel)†. Ref.: Observ. 21, 320. Nature 58, 210.

Die Beobachtungen der Oberfläche des I. Jupitermondes wurden am 24zöll. Lowell-Refractor theils in Mexico (Febr.-März), theils

in Flagstaff (Mai-Juni 1897) angestellt. An drei Abenden wurde längere Zeit hindurch das Detail überwacht behufs Feststellung der ungefähren Drehungsgeschwindigkeit des Satelliten. Diese ergab sich am 28. Febr. zu 21°, am 5. März zu 18°, am 6. März zu 27° in der Stunde. Verf. geht dann zurück auf W. Pickering's Beobachtungen zu Arequiba vom Jahre 1892. Aus angeblichen, sehr starken Formveränderungen, die den Satelliten bald kreisrund, bald sehr beträchtlich elliptisch erscheinen liessen, hatte Pickering die Rotation abzuleiten versucht. Es war aber damals die Wahl zwischen verschiedenen Werthen geblieben, wobei es sogar noch unbestimmt war, ob die Rotation direct oder retrograd erfolge. Verfasser vergleicht die einzelnen möglichen Perioden mit seinen Zeichnungen und gelangt zu dem Ergebniss, dass der I. Jupitermond sich in $12^h\,25{,}8^m$ um seine Axe drehe. Unter Annahme dieser Zahl vereinigt er sodann die Zeichnungen zu einer Karte der Oberfläche dieses Gestirns. Das Detail besteht aus ähnlichen dunkeln Strichen, die von den Beobachtern der Lowell-Sternwarte auf Mercur, Venus, dem III. und IV. Jupitermonde gesehen worden sind. Beim I. und IV. Trabanten fand Verf. das Detail völlig symmetrisch angeordnet in Bezug auf die Axe.

A. E. Douglass. Present Rotation-Period of the First Satellite of Jupiter and its Change in Form and Period since 1892. Astron. Journ. **19**, 72.

Verfasser fand im April 1898 die Rotationsdauer des ersten Jupitermondes gleich gross wie im Vorjahre, $12^h\,25{,}8^m$. Die Aequatoraxe schwankte zwischen 112 bis 121, wenn der Polardurchmesser = 100 gesetzt wird. Im Mai schien die Periode etwas kürzer, $12^h\,21{,}7^m$. W. H. Pickering hatte sie 1892 und 1893 gleich $13^h\,3^m$ bestimmt, ebenfalls wie Verf. aus dem Gestaltswechsel des Mondes, der aber damals immer nur wenig von der Kreisform verschieden erschien (Aequ. = 100 bis 110). Verfasser hält die Differenzen in Form und Rotation für reelle Veränderungen.

R. G. Aitken. Measures of the Fifth Satellite of Jupiter. Astron. Journ. **19**, 29.

Bei den Messungen der Stellung des V. Mondes am 36zöll. Lick-Refractor wurde die Jupiterscheibe durch ein dünnes, geschwärztes Glasplättchen bis auf ein kleines Randstück verdeckt. Am 4. März 1898 war der Trabant in der östlichen Elongation

leicht sichtbar, bei den westlichen Elongationen am 27. März, 8. und 16. April war er dagegen schwach und schwierig zu messen.

T. J. J. SEE. Measures of the Fifth Satellite of Jupiter. Astron. Journ. 19, 52.

Verf. hat versuchshalber am 24-Zöller der Lowell-Sternwarte einige Positionsbestimmungen des V. Jupitermondes gemacht, den er 14,5. Gr. schätzte. Der Jupiter wurde durch ein gelbes Glimmerschirmchen abgeblendet. Die Messungen waren meist mit Schwierigkeiten verbunden.

---

6. Saturn.

S. J. BROWN. Observations of Titan-Japetus, and the Mass of Saturn. Astron. Journ. 19, 81—88.

In den Jahren 1894 bis 1896 hat Verfasser am 26-Zöller der Sternwarte zu Washington Differenzen von Rectascension und Declination zwischen den Saturnmonden Titan-Japetus, Rhea-Dione und Tethys-Enceladus bestimmt. Er theilt hier die Beobachtungen des ersten Trabantenpaares mit und leitet daraus verbesserte Elemente für Titan und Japetus ab. Die Saturnmasse wird aus der Bahn des Titan $= 1 : (3490{,}4 \pm 2{,}55)$, aus der des Japetus $= 1 : (3491{,}8 \pm 0{,}85)$, aus beiden $= 1 : (3491{,}7 \pm 0{,}81)$. Aus Beobachtungen dieser zwei Trabanten wurden bisher folgende reciproken Werthe der Saturnmasse erhalten:

a. Titan.

BESSEL	1831,2	Heliometer	3502,5 ± 0,77
A. HALL	1876,7	$\Delta\alpha$ und $\Delta\delta$	3496,3 ± 1,84
A. HALL	1878,7	s und p	3482,7 ± 1,49
A. HALL jr. . . .	1886,3	Heliometer	3500,5 ± 1,44
H. STRUVE . . .	1885,7	$\Delta\alpha$ und $\Delta\delta$	3495,7 ± 1,43
BROWN	1896,3	„ „ „	3490,4 ± 2,55

b. Japetus.

A. HALL	1880,2	s und p	3493,8 ± 0,97
A. HALL	1876,7	$\Delta\alpha$ und $\Delta\delta$	3481,2 ± 0,65
H. STRUVE . . .	1885,7	„ „ „	3500,2 ± 0,82
BROWN	1896,3	„ „ „	3491,8 ± 0,85

Die Unterschiede zwischen den verschiedenen Bestimmungen sind erheblich grösser als die wahrscheinlichen Fehler und rühren

jedenfalls von constanten Beobachtungsfehlern her. Ein Unterschied von $0{,}04^s$ in der persönlichen Gleichung für Japetus würde Brown's Resultat um zehn Einheiten ändern.

---

7. Uranus.

J. R. Rydberg. Ueber eine Beziehung zwischen den Bewegungen der Uranussatelliten. Astr. Nachr. 147, 201.

Die mittleren täglichen Bewegungen der vier Uranusmonde sind:

$$\mu_1 = 142{,}83543^0. \quad \mu_2 = 86{,}86879^0. \quad \mu_3 = 41{,}35128^0.$$
$$\mu_4 = 26{,}73942^0,$$

zwischen diesen Werthen besteht die Gleichung:

$$\mu_1 - \mu_2 - 2\mu_3 + \mu_4 = 0.$$

Wenn die Längen L der vier Monde von einem Punkte aus gerechnet werden, dessen Länge von dem aufsteigenden Knoten in der Ekliptik $53{,}79^0$ beträgt, dann ist auch

$$L_1 - L_2 - 2L_3 + L_4 = 0.$$

Hieraus folgen verschiedene merkwürdige Bedingungen für die Conjunctionen, Oppositionen und Quadraturen der Monde.

In einer Periode von 13476,73 Tagen macht der I. Mond 5347 Umläufe, der II. 3252, der III. 1548, der IV. 1001; es ist

$$5347 - 3252 - 2 \times 1548 + 1001 = 0.$$

---

8. Neptun.

E. E. Barnard. Measures of the Satellite of Neptune with the 40-inch Refractor of the Yerkes Observatory with Remarks on the Great Telescope. Astron. Journ. 19; 25—29†. Ref.: Nature 58, 181.

51 Messungen von Distanzen und Positionswinkeln des Neptunmondes in Bezug auf den Planeten im Herbst und Winter 1897/98. Diese Jahreszeit ist für die Beobachtungen auf der Yerkes-Sternwarte sehr ungünstig. Trotzdem waren gelegentlich Messungen des V. Jupitermondes, des Procyonbegleiters und anderer enger Doppelsterne möglich, in einer Nacht sogar mit 3750facher Vergrösserung. Flecken wurden auf dem Neptun nicht gesehen, nur bei einer Gelegenheit wurde etwas Detail vermuthet.

Das Objectiv ist ganz reflexfrei, das Mikrometer bewährte sich vorzüglich. Auch das Uhrwerk leistet Alles, was zu wünschen ist. Das ganze Instrument ist sehr stabil, die Biegung des Rohres sehr klein. Die Bewegungen des Teleskopes, der Kuppel und des Fussbodens erfolgen sehr rasch und bequem mit Hülfe elektrischer Vorrichtungen. Die Kuppel kann in sechs Minuten gedreht werden.

A. HALL. The Orbit of the Satellite of Neptune. Astron. Journ. 19, 65—66.

Verf. hat 1883 die Bahn des Neptunmondes berechnet, und zwar als Kreisbahn. Er benutzt nun BARNARD's Beobachtungen zu einer Verbesserung der Elemente und findet die neuen Werthe:

Epoche 1898,0 Mittl. Zeit Greenwich

$\mu = 309{,}10^0$ $\quad \omega = 134{,}91^0$

$\Omega = 187{,}22$ $\quad e = 0{,}00465 \pm 0{,}00101$

$i = 118{,}16$ $\quad a = 16{,}223''$

Tägliche Bewegung $= 61{,}25742^0$.

Aus letzterer Zahl und aus a ergiebt sich die Neptunmasse gleich $1 : (19597 \pm 101)$ der Sonnenmasse. BARNARD's Messungen liefern, verglichen mit denen von BOND, LASSELL und O. STRUVE, für die jährliche Veränderung von Ω und i die Beträge $+ 0{,}164^0$ bezw. $- 0{,}159^0$, während H. STRUVE dafür $+ 0{,}148^0$ bezw. $- 0{,}165^0$ gefunden hatte. Diese Aenderung ist eine Folge der Abplattung des Neptun, die sich also aus fortgesetzten, sorgfältigen Beobachtungen des Trabanten immer genauer wird feststellen lassen. Damit wird auch auf indirectem Wege die Bestimmung der Neptunrotation ermöglicht.

---

9. Verschiedenes.

E. E. BARNARD. Dimensions of the Planets. Pop. Astronomy Nr. 46 (Nov. 1897). Ref.: Monthl. Not. 58, 216†.

Definitive Berechnung der am 36 zöll. Lick-Refractor gemessenen Durchmesser von Planeten, Monden und der Saturnringe, nebst Umrechnung derselben in engl. Meilen. Die hier gegebenen Werthe in Kilometern beruhen auf der Annahme der Sonnenparallaxe $\pi = 8{,}80''$ und des Aequatordurchmessers der Erde $= 12756{,}5$ km.

Planet	Scheinbare Grösse	Wirkliche Grösse
Mercur[1])	6,126″	4440 km
Venus	17,397	12610 „
Mars (Aequ.-Durchm.)	9,673	7011 „
Mars (Polar-Durchm.)	9,581	6944 „
Ceres	1,076	780 „
Pallas	0,675	490 „
Juno	0,263	190 „
Vesta	0,540	390 „
Jupiter (Aequ.-Durchm.)	38,522	145200 „
Jupiter (Polar-Durchm.)	36,112	136100 „
Jupitermond I	1,048	3950 „
„ II	0,874	3290 „
„ III	1,521	5730 „
„ IV	1,430	5390 „
Saturn (Aequ.-Durchm.)	17,798	123060 „
„ (Polar-Durchm.)	16,246	112330 „
„ Ring *A*, äusserer Durchm.	40,186	277900 „
„ Ring *A*, innerer Durchm.	35,034	242200 „
„ Mitte der Cassini-Theilung	34,517	238600 „
„ Ring *B*, äusserer Durchm.	34,000	235100 „
„ „ *B*, innerer „	25,626	177200 „
„ „ *C*, „ „	20,528	141900 „
Saturnmond Titan	0,633	4380 „
Uranus	4,040	56000 „
Neptun	2,433	53000 „

[1]) Der Mercurdurchmesser ist 1891 und 1894 bei den Vorübergängen vor der Sonne an dem auf 4 bis 6 Zoll abgeblendeten Zwölfzöller gemessen.

Die „scheinbaren Grössen" gelten von Mercur bis Vesta für die Einheit der Entfernung (Erdbahnhalbmesser), bei den folgenden Gestirnen für deren mittlere Entfernung von der Sonne, nämlich (in Erdbahnradien):

Jupiter	5,20	Uranus	19,1833
Saturn	9,5389	Neptun	30,0551.

Litteratur.

Lowell's Beobachtungen des Planeten Mercur. [Mem. Amer. Acad. Arts Sc. 12 [4], Juni 1898. Ref.: Observ. 21, 413.

Loewy u. Puiseux. Mondaufnahmen und „Entstehungsgeschichte der Mondoberfläche". Bull. Soc. Astr. France, Aug. 1898.

Loewy u. Puiseux. Ueber einige mit Hülfe der Astronomie neuerdings erzielte Fortschritte in der Erforschung der Mondoberfläche. Ann. du bur. des long. 1898 [A], 1—36.

J. N. Krieger. Mondatlas. Triest 1898. 28 Tafeln. Bespr.: Naturw. Rundsch. 13, 360.

— — Berichte über die Mondfinsterniss vom 3. Juli. Bull. Soc. Astr. France Aug. 1898.

Loewy u. Puiseux. Photographische Untersuchungen über einige Theile der Mondoberfläche. C. R. 126, 1539—1544, 1603—1610. Ref.: Naturw. Rundsch. 13, 389, 401.

H. J. Klein. Die Mondlandschaft Ramsden und Umgebung. Sirius 31, 1.

Blätter aus Krieger's Mondatlas, nebst Bemerkungen.

H. Alsdorf. Das Wesen des an manchen Mondringgebirgen bei hoher Beleuchtung sich zeigenden dunkeln Nimbus. Sirius 31, 76—85, 129—131.

L. Brenner. Beobachtungen des Mars und des Saturn. Bull. soc. belg. d'astr. 3, Nr. 1. 2 Tafeln.

— — Ueber die Marscanäle. Observ. 21, 296—299.

N. Herz. Zur Erklärung der Verdoppelung der Marscanäle. Astr. Nachr. 148, 41.

Der Eindruck verdoppelter Canäle könnte hervorgerufen werden durch helle Bergadern, die unter gewissen Verhältnissen beiderseits von einer dunkeln Linie eingefasst erscheinen. Bedingung wäre eine dichte Marsatmosphäre und eine Berghöhe von 13 km.

J. Joly. Ueber den Ursprung der Marscanäle. Diese Ber. 53 [3], 42. Ref.: Beibl. 22, 562.

G. V. Schiaparelli. Marsbeobachtungen 1886. Diese Ber. 53 [3], 34. Ref.: Sirius 31, 100—103. Mit 1 Tafel.

J. K. Rees. Die kleinen Planeten. Vortrag New-York Acad. Sciences. School of Mines Quarterly 19, 3. Ref.: Nature 58, 304.

— — Der Planet zwischen Erde und Mars. Nature 58, 526.

— — Ueber verschiedene neue Rechnungen betr. Planet Eros. Observ. 21, 456.

A. Berberich. Der neue Planetoid (Eros). Naturw. Rundsch. 13, 529—531. Mit Bahnskizze.

H. N. Russell. S. C. Chandler. Bahnbestimmungen von Eros. Astron. Journ. 19, 147—148, 155.

S. Newcomb. Wichtigkeit des Planeten Eros für die Ermittelung der Sonnenparallaxe. Astron. Journ. 19, 147.

W. J. S. Lockyer. Das Bode'sche Gesetz und der Witt'sche Planet (Eros). Nature 59, 11—14. Mit Zeichnung der Bahnlage.

A. A. Nijland. Zwei merkwürdige Jupiterflecke. Astr. Nachr. 146, 128.

Die beiden Flecken sind in + 31° bezw. + 38° Breite erschienen.

L. Brenner. Dunkle Flecken auf dem Jupiter. Observ. 21, 378.
Ortsbestimmungen.

H. McEwen. Dunkle Flecken auf dem Jupiter. Observ. 21, 405.
Ortsbestimmungen.

L. Brenner. Beobachtungen von Jupiterflecken. Astr. Nachr. 148, 79.
Nach Beobachtungen von Frau Manora stehen zwei Granatflecken auf dem Jupiter in + 15° Breite im nördlichen Aequatorstreifen, der sich seit dem Sommer 1898 verdoppelt hat.

E. J. Wilczynski. Theorie der Bewegung der Flecken auf dem Jupiter. Astron. Journ. 19, 61—63.
Anwendung der Gesetze über die Rotation der Sonnenatmosphäre auf den Jupiter, um darzuthun, dass sich die Veränderlichkeit der Fleckenbewegung (z. B. beim rothen Fleck) theoretisch erklären lasse.

F. Renz. Positionen der Jupitertrabanten nach photographischen Aufnahmen berechnet. I. Theil: Oppositionen 1891 bis 1895. Mém. de St. Pétersb. (8) 7, 30 u. 172 S. 4°.

A. A. Wonaszek. Ueber eine neue Trennungslinie auf den Saturnringen. Astr. Nachr. 147, 159.
Die Linie wurde am 4. Aug. auf Ring *A* nahe bei der Cassini'schen Theilung gesehen.

E. O. Lovett, H. R. Morgan, O. Stone. Beobachtungen der Saturnmonde. Astron. Journ. 18, 142, 177; 19, 117, 118.
Messungen der relativen Stellungen von Trabantenpaaren, angestellt am 26zölligen Refractor der Mc Cormick-Sternwarte zu Charlottesville, Virginia.

H. Struve. Beobachtungen der Saturntrabanten am 36zölligen Pulkowaer Refractor. Publ. de Poulkovo (2) 11, 337 S. Ref.: Monthl. Not. 59, 290.
Es sei hier auf das ausführliche Referat in Naturw. Rundsch. 14, 133—135 verwiesen.

A. A. Wonaszek. Ueber die anomale Begrenzung des Saturnschattens auf den Ringen. Sirius 31, 90—92.

R. G. Aitken. Beobachtungen der Uranustrabanten. Astron. Journ. 19, 76.

---

1 C. Fixsterne und Nebelflecken.

1. Eigenbewegungen, Parallaxen, Entfernungen.

A. Auwers. Vorläufige Verbesserung des Fundamentalkataloges für die Zonenbeobachtungen der Astronomischen Gesellschaft. Astr. Nachr. 147, 49—83†. Ref.: Naturw. Rdsch. 13, 440. Observ. 21, 345.

Auf Grund neuerer Beobachtungen und Rechnungen wurden verbesserte Werthe für die Positionen und Eigenbewegungen der sogenannten Fundamentalsterne ermittelt. In einigen Fällen sind die Ergebnisse auch für die Astrophysik von Bedeutung. So macht sich bei η Cassiopeiae die veränderliche Bewegung des Hauptsterns bei der weiten Oeffnung der Bahn sehr bemerklich; obwohl dieser Stern den Begleiter an Helligkeit etwa 25 mal übertrifft, sind die Massen nicht sehr verschieden und stehen etwa im Verhältniss 3 : 2. Bei δ Cassiop. ist die Eigenbewegung vielleicht veränderlich. Bei $\varkappa$ Bootis deuten die starken Abweichungen der Positionen von der geradlinigen Bewegung auf das Vorhandensein eines störenden (dritten) Körpers. In dem Doppelsternsystem ξ Ursae maj. scheint der schwächere Stern die grössere Masse zu besitzen (Verhältniss 3 : 7). Der Schwerpunkt des Sternpaares ζ Herculis fällt nahe in die Mitte zwischen den beiden sehr ungleich hellen Componenten. Die in den AR von γ Draconis verbleibenden Restfehler befolgen einen regelmässigen Gang von etwa 90jähriger Periode.

A. HALL. Note on Velocities. Astr. Journ. 18, 139 †. Ref.: Bull. Astr. 15, 191.

Nach Circular 21 der Harvard-Sternwarte beträgt bei dem spectroskopischen Doppelsterne μ_1 Scorpii die relative Geschwindigkeit der Componenten 460 km, und bei dem System Cord. G. C. 10534 sogar 610 km in der Secunde. Es ist interessant, diese Zahlen mit ähnlichen Bewegungen in unserem Sonnensysteme zu vergleichen. Nach dem NEWTON'schen Attractionsgesetze besteht für die Geschwindigkeit V die Gleichung

$$V^2 = \mu \left\{\frac{2}{r} - \frac{1}{a}\right\},$$

wo μ die Summe der sich anziehenden Massen, r der Radiusvector und a die halbe grosse Bahnaxe ist. Für Mercur, Erde und Neptun folgen hieraus die mittleren Geschwindigkeiten zu 47,6 bezw. 29,6 und 5,5 km. Die Perihelgeschwindigkeiten der drei grossen Kometen von 1843, 1880 und 1882 waren (freilich nur für ganz kurze Zeitdauer) 565 bezw. 544 und 475 km, also ähnlich denen der oben genannten Sternsysteme.

Auch KAPTEYN's Stern mit 8,7″ scheinbarer jährlicher Eigenbewegung und der Stern 1830 Groombridge müssen erhebliche Geschwindigkeiten besitzen. Im letzteren Falle hat sich noch keine Abweichung von einer geradlinigen Bahn ergeben. Solche Bewegungen können entstehen unter der Einwirkung zweier anziehen-

der fester Centra, Bedingungen, die in der Natur wohl nur annähernd erfüllt sein werden.

J. C. Kapteyn. Die mittlere Geschwindigkeit der Sterne, die Quantität der Sonnenbewegung und die mittlere Parallaxe der Sterne von verschiedener Grösse. Astr. Nachr. **146**, 97—113†. Ref.: Naturw. Rdsch. **13**, 340.

Als Zielpunkt der Sonnenbewegung nimmt der Verf. den Ort $AR = 276^0$, Decl. $= + 34^0$ an, dessen Fehler „nach dem, was Newcomb darüber sagt, gewiss unbeträchtlich sein wird". Für die Präcession wird die O. Struve'sche Constante, vermindert um $^1/_{2000}$, gewählt. Es wird die Hypothese zu Grunde gelegt, dass die Sonderbewegungen der Sterne jeder Grösse gleichmässig nach allen Richtungen vertheilt seien. Jeder Stern liefert dann eine Gleichung, welche die Combination seiner Sonderbewegung mit der parallaktischen Verschiebung (in Folge der Sonnenbewegung) ausdrückt. Wenn die durchschnittlichen Geschwindigkeiten der Sterne unabhängig sind von ihrer Entfernung von der Sonne, eine Annahme, die nach Kapteyn's Untersuchung nicht wesentlich irrig sein kann, so folgt als lineare Geschwindigkeit der Sonne der Werth $16{,}7 \pm 1{,}15$ km und als durchschnittliche Geschwindigkeit der Sterne das $1{,}86 \pm 0{,}02$ fache oder $31{,}1 \pm 2{,}2$ km in der Secunde. Für das Jahr berechnet sind dies $3{,}53 \pm 0{,}24$ bezw. $6{,}57 \pm 0{,}46$ Erdbahnradien.

Die mittleren Parallaxen der Sterne von der Grösse m lassen sich nach der Formel berechnen: $\pi_m = k^m \pi_0$; hier ist π_0 für den I. Spectraltypus $= + 0{,}063''$, für den II. Typus $= + 0{,}143''$, für alle Sterne $+ 0{,}106''$, und k ist nahezu $^1/_2\sqrt{2}$. So hat man folgende Parallaxen:

Photom. Gr.	BD Gr.	π I. Typus	π II. Typus	π alle Sterne
2,0	1,3	0,0315″	0,0715″	0,0530″
4,0	3,7	0,0157	0,0357	0,0265
6,0	6,0	0,0079	0,0179	0,0132
9,0	9,0	0,0028	0,0063	0,0047

Die noch vorhandene Unsicherheit der Präcessionsconstante ist für die hier ermittelten Resultate belanglos.

H. G. van de Sande Bakhuyzen. Ueber die Vertheilung der Sterne im Raume nach der Grösse der Eigenbewegungen. Astr. Nachr. **146**, 209—219.

Verf. setzt voraus, dass die Grössen der Sonderbewegungen der Sterne sehr verschieden, die Richtungen aber nach dem Zufalle vertheilt sind, dass in verschiedenen Raumgegenden dieselben Bewegungsverhältnisse sowie die gleiche Sterndichte herrschen. Er stellt dann eine Formel auf für die Anzahl der Sterne (A) mit bestimmten Werthen der senkrecht zur Apexrichtung projicirten Bewegungen (E.-B.) und vergleicht damit die von KAPTEYN aus dem BRADLEY'schen Kataloge entnommenen Sternzahlen; die Uebereinstimmung ist befriedigend.

E.-B.	A	Br	E.-B.	A	Br
0,000″ bis 0,015″	995	934	0,195″ bis 0,295″	58	68
0,015 „ 0,035	654	706	0,295 „ 0,495	47	48
0,035 „ 0,055	388	364	0,495 „ 0,695	23	17
0,055 „ 0,095	299	301	0,695 „ 0,995	2	8
0,095 „ 0,195	230	226	0,995 „ 3,945	7	5

Wenn alle Sterne sich in der Entfernung 1 (ungefähr die Entfernung der Sterne 6,5. Gr.) befinden, so wäre ihre anguläre Sonderbewegung = 0,075″.

Dagegen würde die Hypothese von gleichen linearen Sonderbewegungen und ungleicher, von der Entfernung der Sterne abhängiger Sterndichte zu verwerfen sein; denn sie giebt für die Intervalle der E.-B. von 0,005″ — 0,015″ bis 0,065 — 0,075″ gleiche Sternzahlen, während diese nach BRADLEY-AUWERS abnehmen. Indessen könnte die Annahme veränderlicher Sonderbewegung und ungleicher Sterndichte in verschiedenen Raumgegenden zulässig sein.

J. C. KAPTEYN. Bestimmung von 250 Parallaxen. Astr. Nachr. **145**, 289—300 †. Ref.: Observ. **21**, 140. Naturw. Rdsch. **13**, 116. Sirius **31**, 137.

Von der Region im Schwan, in der von WOLF und RAYET die ersten drei Sterne des V. Typus entdeckt worden waren, wurden in Helsingfors auf drei Platten je 12 Aufnahmen gemacht. Drei gehören zum ersten, sechs zum zweiten und wieder drei zum dritten Maximum der Parallaxe. KAPTEYN hat die Platten ausgemessen und die Parallaxen von 250 Sternen abgeleitet. Die erhaltenen Mittelwerthe aus drei Platten sind mit einem wahrscheinlichen Fehler von 0,02″ behaftet; also sind nur Parallaxen von 0,1″ und mehr als einigermaassen zuverlässig anzusehen. So grosse Beträge kommen nur bei etwa 12 bis 15 Sternen vor. Die Platten umfassen vier Quadratgrade.

Verf. theilt noch seine Bestimmung der Parallaxe von 61 Cygni mit, die aus fünf Platten mit je vier Bildern bei 10 Vergleichsternen erhalten ist. Es ergab sich $\pi = 0{,}36'' \pm 0{,}034''$.

B. Peter. Bestimmungen von Fixsternparallaxen. Astr. Nachr. **146**, 43; **148**, 75.

In den Jahren 1887 bis 1892 hat der Verf. am Heliometer der Leipziger Sternwarte an einer Anzahl von Sternen mit starker Eigenbewegung die Parallaxen bestimmt. Die erlangten Resultate sind:

Stern	Gr.	E.-B.	Parall. (*m. F.*)	*Z*
η Cassiop.	4	1,20″	0,18″ ± 0,015″	45
μ „	5,5	3,74	0,13 ± 0,019	23
Lal. 15290	8,5	1,97	0,02 ± 0,021	32
„ 18115 pr.	8,0	—	0,18 ± 0,013	22
„ 18115 seq.	8,0	—	0,18 ± 0,016	21
„ 18115 med.	—	1,69	0,18 ± 0,010	43
δ Urs. maj.	3	1,11	0,09 ± 0,018	22
A. Oe. 10603	6,5	1,45	0,17 ± 0,013	27
β Comae	4	1,20	0,11 ± 0,021	42
31 Aquilae	5,5	0,96	0,06 ± 0,015	40
Bradley 3077	6	2,08	0,12 ± 0,012	39

Unter *Z* ist die Anzahl der Beobachtungen angegeben. — Unvollständig beobachtet ist der Stern Lal. 27298 (7,8 Gr., E.-B. = 1,08″). Die Parallaxe scheint nicht ungewöhnlich gross zu sein wie der provisorisch ermittelte Werth $\pi = 0{,}08'' \pm 0{,}06''$ (*m. F.*) erkennen lässt.

B. Peter. Beobachtungen am sechszölligen Repsold'schen Heliometer der Leipziger Sternwarte. II. Abhandlung. Abh. k. sächs. G. d. W. **42**, 179—312†. Ref.: Observ. **21**, 180. Nature **57**, 546.

1. Bestimmung von Fixsternparallaxen. Ausführliche Mittheilung der Beobachtungen und Berechnungen der im vorigen Artikel angeführten Sterne bezw. deren Parallaxen. (Die Untersuchungen über A. Oe. 10603, 31 Aquilae und Br. 3077 waren schon früher veröffentlicht, diese Ber. **51** [3], 95, 1895.) Verf. bespricht hier noch die vorhandenen älteren Bestimmungen der Parallaxen obiger Sterne. Als einigermaassen zuverlässig werden nur folgende Resultate betrachtet:

μ Cassiopeiae	$\pi =$ 0,04″	± 0,026″	Pritchard
Lal. 18115 praec. . .	0,07	± 0,040	Kapteyn
δ Ursae maj.	0,05	± 0,039	„
A. Oe. 10603	0,18	± 0,036	„

Die Messungen O. STRUVE's und SCHWEIZER's an η und μ Cassiop., die von H. DAVIS für η und von H. JACOBY für μ Cassiop. aus RUTHERFURD's Aufnahmen berechneten Parallaxen, R. BALL's Bestimmung der Parallaxe von A. Oe. 10603 und BRÜNNOW's und GYLDEN's Bestimmungen von Br. 3077 erweisen sich als mit systematischen Fehlern behaftet und wurden daher nicht berücksichtigt.

2. Bestimmung der Theilungsfehler der Heliometerscalen. Auf Vorschlag von BRUNS wurde hierbei ein vom gewöhnlichen abweichendes Verfahren eingeschlagen, einmal um beliebige Theile der einen Scala mit allen Theilen der anderen vergleichen zu können, was sonst nicht möglich wäre, und dann, um nicht ein besonderes Mikroskop anwenden zu müssen, da durch dieses eine andere Auffassung der Theilstriche bedingt werden könnte.

D. GILL. On the Parallax of Sirius and of α Gruis. Monthl. Not. 58, 78—83 †. Ref.: Nat. 57, 374, 400.

Zur Bestimmung der Parallaxen des Sirius hatte Verf. 1888/89 eine Reihe von Heliometerbeobachtungen ausgeführt, wobei er zwei Sterne 8,7. Gr. in 4310″ und 4536″ Abstand als Vergleichssterne benutzte. Das Licht des Sirius wurde durch Drahtgitter ebenfalls auf 8,7. Gr. abgeschwächt und zur Vermeidung persönlicher Fehler, die von der Richtung der Messlinie in Bezug auf die Verticale abhängen, ein umkehrendes Prisma angewendet. Es ergab sich $\pi = 0{,}370'' \pm 0{,}0097''$, übereinstimmend mit dem aus Messungen am alten Heliometer in den Jahren 1881 bis 1883 abgeleiteten Werthe $\pi = 0{,}370'' \pm 0{,}009''$.

Für α Gruis wurden zwei Vergleichssterne 8. Grösse gewählt in 3670″ bezw. 3510″ Distanz. Die Parallaxe ergab sich verschwindend klein, $\pi = 0{,}015'' \pm 0{,}007''$. Wegen der grösseren Helligkeit der Vergleichssterne waren hier die Messungen merklich exacter ausgefallen als beim Sirius. Der wahrscheinliche Fehler einer einzelnen Messung der Differenz der zwei Sterndistanzen war beim Sirius $\pm 0{,}070''$, bei α Gruis $\pm 0{,}042''$. Ein vollständiger Satz von Beobachtungen, der in weniger als einer Stunde gewonnen wird, liefert die Position eines Sternes in Bezug auf zwei Vergleichssterne mit dem wahrscheinlichen Fehler behaftet von $\pm 0{,}035''$ bei Sternen 8,7. Gr. und von $\pm 0{,}021''$ bei Sternen 8,0. Gr., eine bisher in keiner Sorte von Messungen erreichte Genauigkeit.

D. GILL. Parallaxes of Southern Stars. Report of the Royal Obs., Cape of Good Hope 1898. Observ. 21, 419.

Heliometrische Messungen haben folgende Sternparallaxen ergeben:

β Orionis . . .	0,000″ ± 0,010″	α Gruis . . .	0,015″ ± 0,007″
β Centauri . .	0,046 ± 0,017	Antares . . .	0,021 ± 0,012
Sirius	0,370 ± 0,010	Fomalhaut .	0,130 ± 0,014
Canopus . . .	0,000 ± 0,011		

A. S. Flint. Meridian Observations for Stellar Parallax. Astrophys. Journ. 8, 234.

Aus den auf der Washburn-Sternwarte von 1893 bis 1896 am Meridiankreise von 12 cm Oeffnung angestellten Beobachtungen haben sich folgende Beziehungen zwischen Eigenbewegung (v) und Parallaxe (π) von 58 Sternen (S) ergeben:

v	π	S
1,25″	0,10″	40
2,05	0,14	13
4,20	0,28	5

A. A. Rambaut. Note on Dr. Gill's Paper „On the Effect of Chromatic Dispersion of the Atmosphere on the Parallaxes of α Centauri and β Orionis". Monthl. Not. 58, 256—280.

Verf. zeigt, dass die Einführung „constanter" Fehler in Theilgruppen von Beobachtungen einer Reihe die resultirenden Werthe der Unbekannten unzuverlässig macht. In Bezug auf Gill's Berechnung der Parallaxe von α Centauri kommt er zu folgenden Schlüssen:

1. In den Beobachtungen scheinen Fehler vorhanden zu sein in je einer Gruppe derselben, welche aber nicht die von Gill bestimmten Werthe besitzen und für die es auch nicht bewiesen ist, dass sie in jeder Gruppe constant sind; dagegen stellt sich die Wahrscheinlichkeit eines systematischen Fehlers heraus, der die einzelnen Werthe der Parallaxe, wie sie aus den verschiedenen Gruppen folgen, beeinflusst.

2. Gill's Methode ist unzulässig und der wahrscheinliche Fehler seines Resultates unterschätzt.

3. Der wahrscheinlichste Werth der Parallaxe von α Centauri, den man aus Gill's Messungen unter Annahme constanter Fehler findet, scheint 0,77″ zu sein; die Einführung der Correction für chromatische Absorption setzt den aus der allgemeinen Lösung der Gleichungen (ohne Annahme constanter Fehler) abgeleiteten Werth 0,82″ auf 0,78″ herunter.

4. GILL's Werth (0,747″) ist aus seinen Messungen durch keinerlei logisches Verfahren zu erlangen.

A. BERBERICH. Einige Folgerungen aus neueren Bestimmungen von Fixsternparallaxen. Naturw. Rdsch. **13**, 160.

Zusammenstellung der Parallaxen der nördlichen Sterne 1. Gr. nach der Heliometermessung von ELKIN in New Haven. Diesen Parallaxen entsprechen folgende Entfernungen von der Sonne, a) in Billionen Kilometern, b) in Lichtjahren:

Stern	a)	b)	Gr.	S
Aldebaran	288	30,5	1,0	5,1
Capella	381	40,2	0,3	5,7
Beteigeuze	1341	141,7	0,8	8,4
Procyon	95	10,0	0,6	2,6
Pollux	551	58,2	1,3	6,5
Regulus	335	35,4	1,6	5,4
Arkturus	1285	135,8	0,1	8,3
Wega	376	39,7	0,2	5,7
Atair	133	14,1	1,0	3,4

Die Grössen der Sterne sind nach G. MÜLLER's photometrischen Beobachtungen hinzugefügt. Unter S ist die Grösse angegeben, unter welcher sich uns die Sonne zeigen würde, falls sie ebenso weit von uns abstünde wie die betreffenden Sterne.

Sirius und Procyon sind von uns nahezu gleich weit entfernt, 81 bezw. 95 Billionen Kilometer. Sie besitzen ähnliche Eigenbewegungen, deren Richtung ziemlich mit der Linie vom Procyon nach dem Sirius zusammenfällt, und die mit 16,4 bezw. 18,2 km Geschwindigkeit in der Secunde erfolgen. Ausserdem nähern sie sich, wie aus H. C. VOGEL's spectrographischen Untersuchungen hervorgeht, der Sonne, der Sirius um 16, Procyon um 9 km in der Secunde, trotzdem sich die Sonne auf einen fast genau diametral gelegenen Punkt des Himmels hin bewegt. Beide Sterne nehmen also an der Sonnenbewegung theil, so dass wir einen physischen Zusammenhang dieser drei Gestirne für nicht unwahrscheinlich halten dürfen.

H. S. DAVIS. Remarks regarding the parallaxes of 61_1 and 61_2 Cygni. Astroph. Journ. **8**, 246 †. Ref.: Observ. **21**, 347.

Weil die Aufnahmen RUTHERFURD's und die WILSING'schen einen Parallaxenunterschied der zwei Componenten von 61 Cygni im Betrage von $0{,}082'' \pm 0{,}013''$ ergeben, hält DAVIS die Annahme für ausgeschlossen, dass diese zwei Sterne ein Doppelsternsystem

bilden. Gegen ein positives Messungsergebniss könne der aus der Wahrscheinlichkeitsrechnung entnommene Grund für die enge Zusammengehörigkeit beider mit sehr grosser und fast völlig identischer Bewegung begabten Sterne nicht aufkommen.

---

2. Doppelsterne.

T. J. J. See. Micrometrical Measures of Double and Multiple Stars in the Southern Hemisphere. Astr. Nachr. **146**, 225—293.

Zu Flagstaff (Arizona) und in Mexico hat Verf. nebst zwei Assistenten mit dem 24-Zöller der Lowell-Sternwarte über 100000 südliche Sterne sorgfältig auf Duplicität untersucht. Ueber 1000 Sternpaare, darunter 500 neue, wurden mikrometrisch gemessen. Von der Mehrzahl der 500 anderwärts entdeckten Sternpaare lagen bisher noch keine Messungen vor, so dass die von See etc. angestellten das erste Material für künftige Bahnberechnungen bilden. Unter den gemessenen Systemen sind die interessantesten:

β 395 (Cetus), Umlaufszeit 16,3 Jahre; α Fornacis, langsame directe Bewegung (seit Herschel 306° Aenderung des Positionswinkels); τ^4 Eridani 3. und 12. Gr.; ε Canis maj. 2,5. und 11. Gr.; β 285 vierfach; ν^1 Sagittarii 5. und 14. Gr., 2,5″ Distanz; ζ Sag. 18jährige Umlaufszeit; Cord. G.-C. 26096, rasche Bewegung, $D = 0{,}6''$; β 766 (Mikroskop.), rasche Bewegung; 19 Pyxidis desgl.; ψ Velorum vielleicht ebenfalls; α Centauri, D jetzt 21″; γ Lupi, 2,9. und 3,1. Gr., stark geneigte Bahn; Antares, 2. roth, 6,8. grünlich; ausserdem viele Paare mit Distanzen unter 1″, bis herunter zu 0,2″.

Auch einige nördliche Doppelsterne wurden gemessen, darunter β Delphini und Procyon, dessen Begleiter gleich schwer sichtbar ist wie der Siriusbegleiter.

T. J. J. See. Discoveries and Measures of Double and Multiple Stars in the Southern Hemisphere. Astr. Journ. **18**, 181—218†. Ref.: Publ. Astr. Soc. Pacific **10**, 114. Observ. **21**, 209. Nat. **57**, 617.

Einleitung. I. Historisches über die Entdeckungen von Doppelsternen auf der Südhalbkugel durch J. Herschel 1834 bis 1838, in Sydney, auf der Capsternwarte und in Arequiba. Besonders genau sind die in den Cordobaer Katalogen verzeichneten Positionen der Componenten von Sternpaaren. II. See hat auf der

Lowell-Sternwarte mit dem 61 cm-Refractor systematisch nach südlichen Doppelsternen gesucht. III. Das Objectiv wird als vorzüglich geschildert, frei von Schlieren, Blasen und Formfehlern, ganz weiss und klar; die Achromasie sei besser als in irgend einem anderen dem Verf. bekannten Refractor. Auch Montirung und Mikrometer seien von bester Qualität. IV. Beobachter waren Cogshall und See. V. Tabelle besonders interessanter Sternpaare, entweder solche mit sehr geringem Abstande oder von bedeutenden Unterschieden in der Helligkeit der Componenten. Folgende Tabelle giebt die Anzahl n der Sternpaare innerhalb gewisser Grenzen der Distanzen d:

d	n	d	n
unter 0,25″	31	von 1,0″ bis 2,0″ . .	40
von 0,25″ bis 0,50″ .	45	„ 2,0 „ 5,0 . .	86
„ 0,50 „ 1,00 .	46	„ 5,0 „ 10,0 . .	94
unter 1,00″	122	„ 10,0 „ 25,0 . .	129
		ferner helle Sterne von mehr als 25,0 . .	29

Theoretisch sollte der Refractor Doppelsterne bis herab zu 0,19″ Distanz getrennt zeigen; die geringste gemessene Distanz ist 0,20″. Noch engere Doppelsterne konnten an der länglichen Gestalt des Sternbildchens erkannt werden. VI. Die ganz engen Sternpaare hält Verf. für theoretisch weniger wichtig als solche von einer grösseren Distanz, die hinreichend genau zu messen ist, dass eine sichere Bestimmung der Bahnexcentricität möglich ist. Dieses Element sei wichtiger als die Umlaufszeit (in kosmogonischer Beziehung). VII. Aber auch solche Paare, die keine oder nur unbedeutende Bewegung zeigten oder weit getrennt sind, könnten später einmal noch wichtig werden, weshalb sie nicht vernachlässigt werden dürfen. Ueberhaupt ist es wichtiger, Doppelsterne zu messen als neue zu entdecken. VIII. In Flagstaff hat See die Sterne zwischen — 20° und — 45°, in Mexico jene zwischen — 45° und — 65° Decl. und 4^h bis 16^h AR auf Duplicität untersucht. IX. Anordnung des Kataloges der Messungen. X. Durch Messungen der Stellung einer Componente in Bezug auf einen nicht zum System gehörenden Nachbarstern sollte die Bewegung des Schwerpunktes jedes Sternpaares und damit das Verhältniss der Massen ermittelt werden. XI. Bemerkungen über die Farben der Componenten. XII. Die Grössen. Der Refractor zeigt günstigsten Falles noch Sterne 15. Grösse. Die Trockenheit der Luft in Flagstaff und Mexico in Verbindung mit der Höhenlage dieser Stationen (2210 und 2320 m) gestattete Messungen bis nahe beim Horizonte.

XIII. Positionen der zwei Stationen. XIV. Ursachen schlechten Sehens (namentlich starke Luftströmungen). XV. Angewandte Vergrösserungen (gewöhnlich 500fach, in besonderen Fällen bis 1500fach). — Verzeichniss der Messungen der neu entdeckten Doppelsterne.

Die Messungen früher schon bekannter Sternpaare sind in Astr. Nachr. **146** veröffentlicht; s. vorangehendes Referat.

V. Knorre. Beobachtungen von Planeten und Doppelsternen. Astr. Nachr. **147**, 225—237.

Ungefähr 130 Messungen von 70 Doppelsternen, angestellt am 9zölligen Refractor der Berliner Sternwarte, in der Regel mit Doppelbildmikrometer. Die Messungen zeichnen sich durch grosse Genauigkeit aus, was in Bezug auf die Distanzen besonders wichtig ist.

W. J. Hussey. New Observations of the Otto Struve Double Stars. Publ. Astr. Soc. Pacific **10**, 180—183.

Verf. hat die Messung der Sternpaare, die von Otto Struve entdeckt sind, begonnen. Im Ganzen sind dies 547 Doppelsterne, von denen Struve allerdings 106 aus verschiedenen Gründen ausgeschlossen hat. Struve's Messungen sind von 1839 bis 1875 angestellt. Eine zweite Reihe hat Dembowski 1865 bis 1878 ausgeführt. Verf. konnte seit Anfang 1898 etwa 1400 Messungen von 414 verschiedenen Paaren erlangen; sein Plan ist, jedes Paar an drei bis vier Nächten zu messen. In mehreren Fällen hat er eine Componente von solchen Sternpaaren wieder als engen Doppelstern erkannt.

T. J. J. See. Observations of the Companion of Sirius. Astr. Nachr. **145**, 205.

Am 24zöll. Refractor der Lowell-Sternwarte maass See die Stellung des Clark'schen Siriusbegleiters (1897,80: $PW = 173{,}9^0$, $D = 4{,}63''$) und von drei anderen schwachen Sternchen nahe beim Sirius (15. bezw. 14,5. und 38,8. Gr. in $46''$ bezw. $73''$ und $89''$ Abstand). Der Clark'sche Begleiter ist nur bei ruhiger Luft gut sichtbar. Die gemessene Position stimmt fast genau mit der vom Verf. 1896 berechneten Bahn.

W. H. M. Christie. Observations of the companions of Sirius and Procyon, made at the Royal Observatory, Greenwich. Monthl. Not. **58**, 355.

Nach Messungen von LEWIS war der Abstand des Siriusbegleiters am 20. März 4,68″. Der Procyonbegleiter, der an drei Abenden im März-April beobachtet wurde, sah weniger sternartig aus als der des Sirius. Während der Begleiter des Sirius vom Mikrometerfaden völlig verdeckt wurde, ragte der des Procyon auf beiden Seiten des Fadens hervor.

T. J. J. SEE. Micrometrical Measures of β 883, Sirius and Procyon. Monthl. Not. 58, 385—387.

Die Bewegung von β 883 hat sich stark verlangsamt, die Bewegung des Siriusbegleiters erfolgt entsprechend der vom Verf. berechneten Bahn, der Procyonbegleiter, den SEE gleich 13. Gr. schätzt, erweist sich zu Folge seiner Bewegung als identisch mit dem von BESSEL angenommenen, den Lauf des Procyon störenden Körper.

R. G. AITKEN. Measures of Sirius, Procyon and β 395. Astr. Journ. 18, 128.

Im October 1897 war der Abstand des Siriusbegleiters 4,03″, der des Procyonbegleiters 4,70″. Das System β 395 wurde bei 0,27″ Distanz mit 1500facher Vergrösserung gemessen.

E. E. BARNARD. Observations of the Companions of Procyon and β 883. Astr. Journ. 19, 22 †. Ref.: Nature 58, 134.

Der Procyonbegleiter wurde am 2. Nov. 1897 zum ersten Male am 40zöll. Yerkes-Refractor beobachtet. Schlechtes Wetter verhinderte weitere Beobachtungen bis zum März 1898, wo der Begleiter öfter sehr deutlich zu sehen und leicht zu messen war (1898,2: $PW = 326{,}0^{0}$, $D = 4{,}83''$). Das Sternpaar β 883 zeigte nur 0,2″ Distanz (1897,8).

A. BERBERICH. Neue Doppelsterne. Naturw. Rundsch. 13, 517—519.

Ueber die Doppelsterne auf der südlichen Himmelshälfte, namentlich über die neuerdings von SEE entdeckten Paare und über dessen Messungen an älteren Systemen (s. oben).

R. T. A. INNES. Note on Southern Double Stars. Astr. Nachr. 145, 169.

Drei der 1897 von INNES gefundenen Doppelsterne sind schon 1876 von HOWE beobachtet worden. Die Stellungsänderungen sind gering.

T. J. J. See. Researches on the System of Procyon. Astr. Journ. 19, 57—61.

Im Jahre 1840 gelangte Bessel auf Grund der Ungleichförmigkeit in der Bewegung des Procyon zu der Annahme, dass dieser Stern einen nahen, dunkeln Begleiter haben müsse. Auwers berechnete 1862 (1874) für den Hauptstern eine Kreisbahn von 39,972 Jahren Umlaufszeit. Verschiedene Nachsuchungen nach dem Begleiter waren erfolglos oder führten zu Täuschungen. Beachtenswerth sind nur die vergeblichen Bemühungen Burnham's, der am 36-Zöller der Licksternwarte 1888 und 1890 selbst mit 3300facher Vergrösserung keinen nahen Begleiter zu erkennen vermochte. O. Struve hat von 1851 bis 1890 die Bewegung des Procyon durch Messungen der Lage des Sternes gegen zwei Nachbarsterne genau bestimmt. Daraus hat Verf. im Anschluss an die seit Auffindung des Begleiters durch Schaeberle angestellten Beobachtungen die relative Bahn des Begleiters berechnet (auf graphischem Wege) und erhalten:

Periode	= 40 Jahre	Pos.-Winkel des Knotens	= 108,3°
Periastrum . . .	= 1891,0	Neigung der Bahn . . .	= 33,13
Excentricität . .	= 0,45	Periastr. vom Knoten .	= 106,35
Mittl. Distanz . .	= 5,84	Jährliche Bewegung . .	= 9,00

O. Struve's Messungen werden hierdurch ziemlich gut dargestellt. Ferner erklärt sich die Unsichtbarkeit des Begleiters in den Jahren 1888 und 1890 aus der damaligen geringen Distanz (3,04″ bezw. 2,62″). In den Jahren 1873 und 1874 hätte der Abstand 6,9″ sein sollen. Dass Struve den Begleiter nicht sehen konnte, ist bei der verhältnissmässig geringen Grösse des Pulkowaer Refractors verständlich. Der Misserfolg der Beobachter in Washington muss aus deren Unerfahrenheit und aus klimatischen Ursachen erklärt werden.

Die Bahnaxe des Hauptsternes ergiebt sich zu 0,94″, ein Sechstel der mittleren Distanz des Begleiters. Die Massen beider Sterne verhalten sich also wie 1 : 5. Mit einer Parallaxe von 0,266″ erhält man den wirklichen mittleren Abstand gleich 21,2 Erdbahnradien und die Massen gleich dem fünf- und einfachen der Sonnenmasse. Der Procyon ist bei einer Helligkeit 0,5. Gr. etwa dreimal lichtstärker, sein Begleiter — 12,5. Gr. angenommen — wäre dagegen 20000 mal schwächer als die Sonne.

S. W. Burnham. The Double Star ξ Bootis. Σ 1865. Monthl. Not. 58, 83—86.

Die bisherigen Messungen lassen sich vollkommen genau durch die Annahme einer sehr langsamen geradlinigen Bewegung des Begleiters in Bezug auf den Hauptstern darstellen. Da dieser aber eine jährliche Eigenbewegung von 0,03″ besitzt, hätte sich seit Herschel's Zeit die Stellung der Componenten viel stärker ändern müssen, als es wirklich der Fall ist, wenn bloss ein optisches Paar vorläge. Danach ist ξ Bootis ein Seitenstück zu 61 Cygni, bei dem die Bewegung des Begleiters auch nur wenig von einer geraden Linie abweicht.

S. W. Burnham. The orbit of $O\Sigma$ 400. Monthl. Not. 58, 87—89.

Dieses enge Sternpaar (7,2. und 8,2. Gr.), entdeckt um 1840 von O. Struve, besitzt nach Burnham's Rechnung folgende Bahnelemente: Umlaufszeit $U = 81{,}04$ Jahre, Excentricität $e = 0{,}46$, halbe grosse Axe der Bahn $a = 0{,}47''$.

R. T. A. Innes. The Ternary System, Lac. 7215. Monthl. Not. 58, 90.

J. Herschel erkannte diesen Stern 1837 als weites Sternpaar. Der Hauptstern wurde 1867 in Melbourne wieder in zwei Sterne getrennt und ist nun als β 416 bekannt, ein System von nur 33 Jahren Umlaufszeit und 1,2″ mittlerer Distanz, das eine jährliche Eigenbewegung von 1,15″ besitzt. An dieser Bewegung nimmt auch der entferntere Stern Theil, ist also physisch mit β 416 verbunden. Seine Umlaufszeit müsste bei seiner grossen Distanz (30″) etwa 4000 Jahre dauern, für β 416 eine Masse gleich der Sonnenmasse angenommen.

S. W. Burnham. The Relative Motion of the Components of γ Leonis. Monthl. Not. 58, 387—392.

Dies ist einer der schönsten Doppelsterne (3″ Distanz); die Bahnbewegung erfolgt äusserst langsam (seit 1782 hat sich der Positionswinkel nur um 30° geändert). Das System hat eine jährliche Eigenbewegung von 0,33″, während der nur 4′ entfernte Stern WX^h 234 jährlich 0,5″ in nahe entgegengesetzter Richtung zurücklegt.

T. J. J. See. Further Researches on the Orbit of γ Lupi. Monthl. Not. 58, 450—453.

Von dem Sternpaare γ Lupi sind noch etliche Beobachtungen von Jacob aus den Jahren 1853 bis 1856 vorhanden. Dieselben

geben in Verbindung mit den übrigen Messungen: $U = 83{,}0$ Jahre, $e = 0{,}70$, $a = 1{,}10''$. Die Gesichtslinie fällt in die Bahnebene dieses Doppelsternes ($i = 90^0$); die scheinbare Bahn ist eine gerade Linie; der Begleiter schwingt um den Hauptstern hin und her. Die Umlaufszeit könnte noch um 5 Jahre unsicher sein.

G. Rechenberg. Ueber die Zugehörigkeit der Struve'schen weiten Doppelsterne zu den optischen oder physischen Doppelsternen. Astr. Nachr. **146**, 17—30.

Unter den Struve'schen Doppelsternen mit grosser Distanz, die zwischen + 15° und + 30° Decl. stehen, finden sich ziemlich viele, bei denen sich die relative Stellung geändert hat. Diese Stellungsänderung rührt theilweise von den ungleichen Eigenbewegungen der Componenten her (optische Doppelsterne). In anderen Fällen sind die Sternpaare als physische Systeme zu betrachten, so die Paare $O\Sigma^2$ Nr. 20, 21, 29, 34, 35, 95 (in der Praesepe), 96, 112, 134, 201, 218, 249.

Zur Ableitung der Eigenbewegungen hat Verf. alle vorhandenen Meridianbeobachtungen und Sternkataloge benutzt.

W. Doberck. On Double Star Orbits; their Periods and Excentricities. Astr. Nachr. **147**, 251.

Bei der Wiederholung einer schon 1877 angestellten Untersuchung über Umlaufszeiten und Excentricitäten der Doppelsternbahnen fand Verf. folgende Beziehungen:

Bei Perioden über 120 Jahren (Durchschnitt 206 Jahre) ist das Mittel der Excentricitäten = 0,62; dieses ist = 0,50 für Perioden zwischen 50 und 120 (Mittel 75) Jahren und 0,37 für noch kürzere Perioden (Mittel 30 Jahre). Systeme mit grosser Excentricität und langer Periode werden nicht so bald entdeckt, weil die Begleiter den grössten Theil der Periode in der Gegend des Apastrum verharren.

Verf. schliesst mit Bemerkungen über die Methoden der Berechnung von Doppelsternbahnen.

H. N. Russell. A New Graphical Method of Determining the Elements of a Double-Star Orbit. Astr. Journ. **19**, 9—10.

Verf. benutzt wie Zwiers (diese Ber. **52** [3], 61, 1896) die Projection des, der wahren Bahn entsprechenden excentrischen Kreises von Kepler als „Hülfsellipse“. Er wendet seine Methode auf

η Cassiopeiae an und erhält: $U = 202{,}5$ Jahre, $e = 0{,}486$, $a = 8{,}25''$, $\omega = 211{,}2^0$, $\Omega = 48{,}8^0$, $i = 43{,}9^0$, $T = 1908{,}1$.

W. Doberck. On the elements of the orbit of Castor. Astr. Nachr. 147, 337†. Ref.: Nature 59, 17.

Nach neueren Messungen nimmt seit 1887 die Distanz der Componenten des Castor ab; Verf. findet folgende neue Elemente: $U = 318{,}2$ Jahre, $e = 0{,}59$, $a = 660''$.

W. Doberck. On the elements of the orbit of $O\Sigma$ 387. Astr. Nachr. 147, 339—342.

Die Bahn ist noch nicht sicher zu bestimmen, U liegt zwischen 90 und 150 Jahren, der wahrscheinlichste Werth ist etwa 100 Jahre.

W. Doberck. On the elements of the orbits of Σ 228 and $O\Sigma$ 400. Astr. Nachr. 147, 343—346.

Für ersteres Sternpaar ergiebt sich $U = 123{,}1$ Jahre, $e = 0{,}309$, $a = 0{,}90''$. Bei $O\Sigma$ 400 werden erst die Beobachtungen der nächsten Jahre über die Bahn entscheiden, bis jetzt sind Perioden von 60 bis 100 Jahren noch gleich zulässig.

---

3. Spectroskopie der Sterne.

W. W. Campbell. The Mills Spectrograph of the Lick Observatory. Astrophys. Journ. 8, 123—156, 2 Taf.†. Ref.: Naturw. Rundsch. 14, 81.

Directe Spectralbeobachtungen wurden am Lick-Refractor 1890 bis 1891 durch Keeler gemacht. Zu photographischen Aufnahmen war der ältere Spectralapparat jedoch nicht besonders eingerichtet. Eine Schenkung von D. O. Mills ermöglichte die Beschaffung eines neuen Spectrographen. Das Collimatorobjectiv hat 44,5 mm Oeffnung (abgeblendet auf 38 mm) und 722,4 mm Brennweite, das photographische Objectiv hat eine Brennweite von 405,5 mm. (Oeffnung des grossen Refractors 914,4 mm, Brennweite für die $H\gamma$-Strahlen 1768 cm, für D-Strahlen 48 mm weniger.) Zur Führung des Apparates dient ein am ersten Prisma reflectirtes Spectrum, von dem im Leitfernrohre die $H\gamma$-Region sichtbar ist. Der Spectrograph ist von Brashear angefertigt. Bei einer Spaltbreite von 0,0084 mm sind Linien von $0{,}0127\,\mu\mu$ Abstand getrennt gesehen,

bei 0,02 mm Breite solche von 0,02 $\mu\mu$ Abstand. Verf. beklagt den unvermeidlichen, grossen Lichtverlust in dem Apparate.

Nach einer Beschreibung der angewandten Aufnahme- und Messverfahren giebt Verf. einige Resultate der bisherigen Untersuchungen von Sternspectren. Mehrere hundert Aufnahmen sind bereits vorhanden, etwa 150 sind ausgemessen und reducirt. Die abgeleiteten Geschwindigkeiten der Sterne längs der Gesichtslinie (v) sind in Kilometern ausgedrückt; zur Vergleichung sind die spectrographischen Bestimmungen von Vogel (V) und Scheiner (S) beigefügt.

Stern	v	V	S
α Cassiop.	— 4,3	— 14,9	— 15,6
β Androm.	+ 0,3	+ 9,0	+ 13,3
Polaris	— 19,6	— 25,5	— 26,2
γ Androm.	— 11,2	— 8,0	— 17,8
α Ariet.	— 14,1	— 14,5	— 14,9
α Persei	— 2,4	— 10,8	— 9,8
α Tauri	+ 54,8	+ 47,6	+ 49,4
Procyon	— 4,8	— 7,9	— 10,5
α Urs. maj.	— 9,8	— 10,3	— 12,7
γ Drac.	— 27,4	—	—
ε Pegasi	+ 5,7	+ 7,3	+ 8,6

Von Lord wurde gefunden: α Cass. $v = -0{,}6$, α Ariet. $v = -14{,}0$, ε Pegasi $v = +9{,}9$; von Newall: Procyon $v = -4{,}9$. Ferner wurde die Geschwindigkeit von α Tauri bestimmt durch Keeler (direct) $= +55{,}2$, durch Campbell (direct) $= +49{,}1$ und Newall (photographisch) $= +49{,}2$.

Aufnahmen von Mars und Venus ergaben radiale Bewegungen, welche mit den theoretischen auf einige Zehntel Kilometer übereinstimmen.

W. W. Campbell. Some Stars with Great Velocities in the Line of Sight. Astrophys. Journ. 8, 157. Ref.: Observ. 21, 461. Nature 59, 43. Naturw. Rundsch. 14, 81.

Campbell und Wright haben aus ihren Spectralaufnahmen für den Stern η Cephei eine Geschwindigkeit längs der Gesichtslinie im Betrage von — 86,8 km, für ζ Herculis eine solche von — 70,3 km abgeleitet. Für letzteren Stern hat Belopolsky direct — 70 km gefunden. Von ähnlicher Grösse ist nach Keeler's directen Beobachtungen die Geschwindigkeit des Nebels GC 4373, nämlich $v = -50{,}9$ km. Unter Berücksichtigung der Sonnenbewegung verkleinern sich diese Geschwindigkeiten.

W. W. CAMPBELL. The Variable Velocity of η Pegasi in the Line of Sight. Astrophys. Journ. 8, 159†. Ref.: Observatory 21, 461. Nature 59, 43. Naturw. Rundsch. 14, 82.

Verf. hat für η Pegasi folgende Werthe für die Geschwindigkeit längs der Gesichtslinie ermittelt (in Kilometern):

27. Aug. 1896 . . .	$v = +7{,}1$	29. Aug. 1898 . . .	$v = +16{,}5$
23. Sept. 1896 . . .	$+5{,}1$	30. Aug. 1898 . . .	$+15{,}6$
8. Juli 1897	$-6{,}2$	4. Sept. 1898 . . .	$+16{,}5$
28. Sept. 1897 . . .	$-2{,}2$		

An der Wirklichkeit der Aenderung der Bewegung ist nicht zu zweifeln; η Pegasi ist somit ein Theil eines Doppelsternsystems, in dem die Umlaufszeit etwa zwei Jahre betragen mag.

A. C. MAURY. The K Lines of β Aurigae. Astrophys. Journ. 8, 173—175.

Von β Aurigae sind auf der Harvard-Sternwarte 200 Spectralaufnahmen gemacht worden von 1889 bis 1898. Die K-Linie im Spectrum der sich jeweils nähernden Componente ist immer etwas breiter als die Linie beim anderen Sterne, wahrscheinlich durch Combination mit einer schwachen Nachbarlinie. Beide Spectra gehören zum I. Typus. Wechsel der Linienstärken bei μ_1 Scorpii (Oriontypus) scheinen sich durch Lichtwechsel der einen Componente erklären zu lassen. Bei ζ Ursae maj. ist auf 22 Platten aus der Zeit vom März 1887 bis Juni 1897 von der Doppellinie K die Componente gegen Violett die stärkere, in fast allen (77) späteren Aufnahmen ist sie die schwächere. Da die Periode von ζ Ursae unbekannt ist, so weiss man nicht, ob diese Erscheinung von einer wirklichen Umkehrung der Intensität stammt oder ob die Componenten selbst ihre relative Stellung und Bewegung gewechselt haben.

W. W. CAMPBELL. The Variable Velocity of o Leonis in the Line of Sight. Astrophys. Journ. 8, 291†. Ref.: Naturw. Rundsch. 14, 52.

— — The Variable Velocity of χ Draconis in the Line of Sight. Astrophys. Journ. 8, 292†. Ref.: Naturw. Rundsch. 14, 52.

Die vom März bis Dec. 1898 erhaltenen Aufnahmen des Spectrums von o Leonis geben Differenzen der Geschwindigkeit in der Gesichtslinie (v) im Betrage von 112 km; die Veränderung befolgt eine Periode von $14^1/_2$ Tagen.

Bei χ Draconis scheint eine Periode von fünf bis sechs Monaten vorzuliegen. CAMPBELL erhielt im Jahre 1898 folgende Werthe von v:

25. Juli	+ 45,6 km	5. Nov.	+ 11,3 km
5. Sept.	+ 46,0 „	12. „	+ 10,7 „
19. „	+ 42,6 „	18. „	+ 10,6 „
26. Oct.	+ 14,5 „	7. Dec.	+ 18,3 „

Die Periode bei η Pegasi scheint etwa $2^1/_4$ Jahre zu sein.

E. C. PICKERING. A new Spectroscopic Binary. Harvard Obs. Circ. Nr. 21. Astr. Nachr. **145**, 271. Astrophys. Journ. **7**, 139†. Ref.: Nature **57**, 284. Naturw. Rundsch. **13**, 104.

Aus den Aufnahmen des „Draper-Memorial“ erkannte Mrs. FLEMING die Duplicität des Sternes β Lupi. Messungen der spectroskopischen Doppelsterne μ^1 Scorpii und Cord. *GC* 10534 geben für die relativen Geschwindigkeiten der Componenten die Werthe 460 und 610 km, die also bedeutend grösser sind als bei Mizar und β Aurigae. Die Trennung einiger Linien erreicht 0,9 $\mu\mu$.

A. BELOPOLSKY. Ueber einen Versuch, die Geschwindigkeiten im Visionsradius der Componenten von γ Virginis und γ Leonis zu bestimmen. Astr. Nachr. **147**, 89—93†. Ref.: Nature **58**, 400.

Die Componenten von γ Virginis gehören zur ersten Spectralclasse, und zwar zur gleichen Abtheilung wie der Sirius. Doch sind wegen der tiefen Stellung dieses Systems für Pulkowa die Eisenlinien der Spectra matt und verwaschen, daher nicht leicht zu messen; für die nördliche Componente geben acht Aufnahmen eine radiale Geschwindigkeit von — 21,71 km, wogegen aus zwölf Aufnahmen der südlichen Componente — 19,65 km erhalten wurden. Die relative Geschwindigkeit längs der Gesichtslinie, nämlich — 2,06 km, liefert mit DÖBERCK's Elementen der Bahn für die wahre Halbaxe a 79,4 Erdbahnradien, für die Masse m das 15fache der Sonnenmasse und als Parallaxe p des Systems den Werth 0,051″. Doch sind diese Zahlen sehr unsicher; a liegt zwischen 80 bis 105, m zwischen 15 bis 35, p zwischen 0,035 und 0,055″.

Bei γ Leonis ist die Unsicherheit noch grösser; $a = 102$ (80 bis 130), $m = 6{,}5$ (3 bis 15) und $p = 0{,}0197''$ (0,015 bis 0,025″). Die Componenten 2,0. und 3,5. Gr. sind 3,2″ von einander entfernt. Die Geschwindigkeit des Hauptsternes ergab sich zu — 40,4 km, nach den Potsdamer Aufnahmen zu — 38,5 km, im Mittel also

39,5 km. Für den Begleiter erhält BELOPOLSKY — 37,3 km. Die Differenz ist also sehr gering, + 2,2 km. Sie liefert mit DOBERCK's Elementen obige Werthe von a, m und p.

H. C. LORD. Some Observations on Stellar Motions in the Line of Sight made at the Emerson McMILLIN Observatory. Astrophys. Journ. 8, 65—69.

Einige Resultate der spectrographischen Bestimmungen von Sternbewegungen längs der Gesichtslinie auf der Sternwarte zu Columbus, Ohio. Der schwächste photographirte Stern ist ι Aurigae, 4,87. Gr. (phot.). Es ergab sich:

ι Aurigae . . .	$v = +$ 20,8 km	ψ Ursae maj. . .	$v = -$ 0,4 km
ε Gemin. . . .	+ 13,1 „	ε Virginis . . .	− 9,1 „
ε Leonis . . .	+ 7,8 „		

Zur Prüfung der Genauigkeit hat Verf. die in verschiedenen Jahreszeiten bestimmten Geschwindigkeiten bezüglich der Erde dazu verwendet, die Bahngeschwindigkeit der Erde und damit die Sonnenparallaxe zu ermitteln. Für letztere ergab sich aus ι Aurigae $\pi = 9{,}2''$, aus ε Geminorum $\pi = 10{,}1''$.

A. BELOPOLSKY. Ueber das Spectrum von λ Tauri. Astr. Nachr. 145, 281.

Dieser Veränderliche vom Algoltypus (3,4. bis 4,2. Gr.) wurde am 30-Zöller der Pulkowaer Sternwarte fünfmal vom 1. Nov. bis 9. Dec. 1897 spectrographisch aufgenommen bei 40 bis 60 Min. Dauer. Verf. giebt die von ihm gemessenen Wellenlängen von 21 Linien, die zum Theil doppelt erschienen. Bei der doppelten Wasserstofflinie $H\gamma$ war am 12. Nov. die weniger brechbare Componente etwas breiter und deutlicher, während am 22. Nov. die brechbarere breiter und deutlicher war. Verf. hat die Verschiebungen von $H\gamma$ gegen die normale Lage gemessen und folgende Geschwindigkeiten längs der Gesichtslinie (in Bezug auf die Sonne) berechnet:

Nov.	1,55	Mitte	− 4,14	g. M.	25h
	6,54	„	− 1,22	„	50
	12,53	I. Comp.	− 1,10	„	4
		II. „	− 10,55	„	4
	22,50	I. „	− 0,57	„	53
		II. „	+ 11,80	„	53
Dec.	9,46	Mitte	+ 9,89	„	81

In der letzten Columne ist die Zahl der seit dem nächstvorangehenden Minimum verflossenen Stunden angeführt. Eine Bahnberechnung der zwei Componenten von λ Tauri ist noch nicht ausführbar.

H. C. Vogel. Ueber das Spectrum von α Aquilae und über die Bewegung des Sternes im Visionsradius. Berl. Sitzber. 1898, 721—734. Uebers.: Astrophys. Journ. 9, 1—14. Ref.: Naturw. Rundsch. 14, 44.

Potsdamer Spectralaufnahmen aus den Jahren 1896 und 1897 bestätigen die von Deslandres vermuthete Veränderlichkeit der Bewegung von α Aquilae längs der Gesichtslinie nicht. Auffällig ist das Auftreten matter Bänder in dem zur Classe Ia 3 gehörenden Spectrum. Die Bänder dürften entstehen durch das Zusammenfliessen benachbarter Linien, die durch eine verhältnissmässig rasche Rotation des Sternes verbreitert sind. Die starke Verbreiterung der Wasserstofflinien hat ihre Hauptursache jedenfalls in den Druck- und Temperaturverhältnissen innerhalb der Atmosphäre von Atair.

G. E. Hale. On the Spectra of Stars of Secchi's Fourth Type. Astrophys. Journ. 8, 237—240†. Ref.: Naturw. Rundsch. 14, 73.

Mit dem Sternspectrographen am 40zöll. Yerkes-Refractor wurden die Spectra von 22 Sternen des IV. Typus aufgenommen, meist unter Benutzung eines Prismas, nur Nr. 132 und 152 (Schjellerup's Katalog rother Sterne) mit drei Prismen. Die photographirte Spectralregion reicht von D bis b, bei 152 Schjellerup von D bis $H\alpha$. Mit den Spectren des III. Typus besteht keinerlei Aehnlichkeit; auch konnte kein Anzeichen eines Ueberganges zum II. Typus gefunden werden.

Höchst wahrscheinlich enthalten die Spectra vom IV. Typus ausser den charakteristischen Bändern und dunkeln Linien noch helle Linien. Dies wird auch von Keeler durch Beobachtungen am Lickrefractor bestätigt. Zwei dieser Linien, 559,28 und 569,34, stimmen nahe mit den von Campbell bei den Wolf-Rayet-Sternen bestimmten Linien 559,3 und 569,3. Auch andere Linien scheinen beiden Typen gemeinsam zu sein. Aehnlich den Sternen des V. Typus drängen sich auch die des IV. vorzugsweise in der Milchstrassenzone zusammen.

M. Fleming. Stars of the Fifth Type in the Magellanic Clouds. Astrophys. Journ. 8, 232†. Ref.: Naturw. Rundsch. 14, 73.

Drei Aufnahmen der grossen Capwolken führten zur Auffindung von 21 Sternen des V. Typus. Ein solcher Stern wurde auch in der kleinen Capwolke entdeckt. Ausser diesen sind noch 70 Sterne vom V. Typus bekannt, alle in der Milchstrasse, im Ganzen also 92, während 1891 ihre Anzahl erst 33 war.

M. FLEMING. Classification of the Spectra of Variable Stars of Long Period. Astrophys. Journ. 8, 233†. Ref.: Naturw. Rundsch. 14, 73.

Die Spectra vom III. Typus können nach den Harvard-Aufnahmen in vier Gruppen vertheilt werden, von denen eine die für langperiodische Veränderliche charakteristischen Spectra mit hellen Wasserstofflinien enthält. Diese Gruppe lässt sich nach der relativen Helligkeit der einzelnen Wasserstofflinien wieder in elf Unterabtheilungen zerlegen. Die erste enthält Sterne, wie *R* Lyncis, bei denen $H\beta$ und $H\gamma$ stark und nahezu gleich hell, $H\delta$ dagegen fast unsichtbar ist. In der letzten Abtheilung (z. B. *R* Leonis) ist $H\delta$ sehr kräftig, $H\gamma$ kaum und $H\beta$ gar nicht sichtbar. Die anderen Abtheilungen bilden allmähliche Uebergänge von der ersten zur elften.

T. E. ESPIN. Revised Catalogue of the Stars of the IV. Type. Monthl. Not. 58, 443—450†. Ref.: Nature 58, 401.

Die Harvard-Aufnahmen, sowie die Beobachtungen des Verf. haben in den letzten Jahren zur Entdeckung vieler Sterne vom IV. Spectraltypus geführt. Verf. giebt eine Zusammenstellung der bis jetzt bekannten 237 Sterne dieses Typus (Positionen für 1900,0, Grössen, Namen der Entdecker). Folgende Tabelle zeigt die Vertheilung nach Grösse und nach Declination:

Grösse	nördlich	südlich	zusammen
bis 6,0.	4	4	7
6,1. „ 7,0.	12	11	23
7,1. „ 8,0.	19	20	39
8,1. „ 9,0.	51	25	76
unter 9,0.	69	11	80
Gr. nicht genannt	1	11	12

Von diesen Sternen sind 28 veränderlich, 22 nördlich und 6 südlich vom Aequator; bei anderen wird Veränderlichkeit vermuthet.

T. E. Espin. Stars with remarkable Spectra. Astr. Nachr. **145**, 321—326.

Verzeichniss von 97 Sternen, meist vom III. Typus; vier davon scheinen zum IV. Typus zu gehören. Bei mehreren dieser Sterne wird Veränderlichkeit vermuthet.

E. C. Pickering. Stars having peculiar spectra. Harvard Obs. Circ. 32. Abdr.: Astrophys. Journ. **8**, 116. Astr. Nachr. **157**, 247†. Ref.: Nature **58**, 258.

Drei Gasnebel, drei Sterne vom V. Typus, von denen zwei nur $0{,}3^0$ von einander abstehen, neun Sterne vom IV. Typus, darunter ein Veränderlicher, vier Veränderliche vom III. Typus mit hellen Wasserstofflinien, mehrere andere Veränderliche mit abnormen Spectren; sechs Sterne gehören zur Spectralclasse Ic (helle Wasserstofflinien).

Die neuen Wasserstofflinien, die bei ζ Puppis entdeckt wurden, finden sich noch bei verschiedenen anderen Sternen, namentlich solchen vom Oriontypus und vom V. Typus, 1. und 2. Gruppe (nach Miss Maury). Verf. führt die Sterne an: Cord. *G C* 17572, 10863, 22748, 22843, dunkle Linien, Cord. *GC* 8631 und 22763, helle Linien.

F. Mc Clean. Comparison of Oxygen with the Extra Lines in the Spectra of the Helium Stars, β Crucis, etc.; also a Summary of the Spectra of Southern Stars to the $3^1/_2$ Magnitude and their Distribution. Proc. Roy. Soc. **62**, 417—423†. Abdr.: Astrophys. Journ. **7**, 367—372. Ref.: Observ. **21**, 163.

Einige Sterne der Spectralclasse Ib (Orionsterne) enthalten Gruppen von Linien, die Mc Clean für Sauerstofflinien hält. Besonders lassen einige südliche Sterne, darunter namentlich β Crucis, die Uebereinstimmung mit den Sauerstofflinien deutlich erkennen. Die auffälligste Uebereinstimmung zeigt sich bei den Linien der Gruppe zu beiden Seiten von $H\delta$. Verf. fügt vergrösserte Copien der Spectra von β Crucis (1,7. Gr.) und $\varkappa$ Argus (2,7. Gr.), wo diese Linien fehlen, seinem Aufsatze bei.

Sodann giebt er eine Uebersicht über die Spectra von 116 südlichen Sternen bis zur 3,5. Grösse, die er vom Mai bis Oct. 1897 am astrographischen Refractor der Capsternwarte unter Benutzung eines Objectivprismas aufgenommen hat. Verf. hat die ganze Himmelskugel in acht gleiche Flächen getheilt, nämlich auf jeder Seite

der Milchstrasse zwei galaktische Aequatorzonen und zwei galaktische Polzonen. Im Ganzen sind unter den von McClean auf beiden Hemisphären untersuchten Sternen 89 vom Heliumtypus vorhanden, davon 71 in den Aequatorzonen, 18 in den Polarzonen. Die 81 Sirius- und Procyonsterne (mit den Heliumsternen zusammen Secchi's I. Typus) sind ziemlich gleichmässig vertheilt (40 in den Aequator-, 41 in den Polzonen). Vom II. und III. Spectraltypus fand Verf. in den Milchstrassenzonen 52, in den Polzonen 54 Sterne.

Mehrere Tabellen veranschaulichen die Vertheilung der verschiedenen Spectraltypen in den einzelnen Himmelsregionen.

Ch. L. Poor and S. A. Mitchell. The Concave Grating for Stellar Photography. Monthl. Not. 58, 291—295†. Abdr.: Astrophys. Journ. 7, 157—162.

Die Verff. benutzten ein kleines Rowland'sches Concavgitter (15000 Linien auf 25 mm, 1 m Radius) zur Aufnahme von Sternspectren, indem sie das Sternlicht direct vom Gitter auf die (ebenfalls gebogene) Platte fallen liessen. Bei mittlerer Dispersion ist das ganze Spectrum nahezu normal, vorausgesetzt, dass die Mitte der Platte in die Axe des Gitters fällt. Verff. fanden den Unterschied des Maassstabes in den verschiedenen Spectralregionen im Maximum geringer als 3 pro Mille. Die Vortheile dieser Methode sind also auffällig. Es werden mehrere Probeaufnahmen beschrieben. Eine Aufnahme von Capella (40 Min. Belichtung) zeigt F, G, h, H, K und etwa 50 schmale Linien, eine solche von Procyon enthält 6 Wasserstoff-, etwa 20 schmale Linien, sowie H und K. Bei 85 Min. Belichtung zeigt ein Spectrum von Rigel 14 Wasserstofflinien, H, K und 6 andere Linien. Im Siriusspectrum fanden sich bei 40 Min. Exposition 16 Wasserstoff- und 17 andere Linien, darunter H und K. Diese Spectra sind 0,1 bis 0,2 mm breit.

---

4. Veränderliche Sterne.

A. S. Williams. A Catalogue of the Magnitudes of 1081 Stars. London, 1898. 8°. 43 S. Ref.: Nature 57, 491. Observ. 21, 209.

Vorliegender Katalog von Sternhelligkeiten der Südhalbkugel beruht auf Beobachtungen, die während eines zweimonatlichen Aufenthaltes in Australien, sowie während der Hin- und Rückreise ge-

macht worden sind. Verf. hatte sich zuvor acht Gruppen mit zusammen 68 Vergleichssternen gebildet. Die Helligkeitsunterschiede eines Sternes und einiger Vergleichssterne wurden unter Anwendung eines Opernglases geschätzt und in Stufen (= 0,1. Grössenclasse) ausgedrückt. Die Absorption wurde auf Grund von Pritchard's Tafeln, die auf Beobachtungen zu Oxford und Cairo beruhen, in Rechnung gestellt. Die systematischen Grössendifferenzen des Kataloges von Williams gegen die Angaben des Bailey'schen Kataloges (Harvard-Annalen 34) sind gering; nur bei den hellsten Sternen (über 1. Gr.) erreichen sie 0,25 Grössenclassen. Bedeutend mehr differiren die Grössen der Uranometria Argentina (um + 0,6 Gr. bei der Classe 0,5, um + 0,2 bei der 2. Classe; von der 2,5. bis 3,5. Gr. ist der Unterschied geringer als 0,05 Gr., wächst dann allmählich bis + 0,6 Gr. für die 6,0. Classe, um hierauf in sehr rascher Aenderung auf den negativen Betrag — 0,2 Gr. für die 7,2. Classe zu gelangen).

Die Beobachtungen liessen bei einem Sterne (V Puppis) sichere, bei 13 anderen Sternen sehr wahrscheinliche Veränderlichkeit erkennen (vgl. diese Ber. 53 [3], 76, 1897). Auch bei einigen weiteren Sternen zeigen die Grössenschätzungen ziemlich starke Unterschiede. Besonders interessant ist hiervon der Stern π Puppis, der ausser Aenderungen der Helligkeit auch solche in der Farbe zu erleiden scheint. Verf. sah diesen Stern zu verschiedenen Zeiten „sehr roth", „blassroth", „tief orangeroth", „orange", „orangegelb" mit mannichfachen Zwischenstufen.

Die hellsten Sterne des Südhimmels (südlich von — 30° Decl.) sind nach den Beobachtungen von Williams:

α Argus	— 0,8. Gr.	γ Crucis	1,3. Gr.
α Centauri	— 0,5. „	α Pisc. aust.	1,4. „
α Eridani	0,5. „	ε Argus	1,5. „
β Centauri	0,6. „	γ Argus	1,6. „
α Crucis	0,8. „	α Gruis	1,7. „
β Crucis	1,2. „	δ Argus	1,8. „
β Argus	1,3. „	α Triang. aust.	1,8. „

F. Porro. Osservazioni di stelle variabili. 4°. 58 S. Publ. R. Osserv. astr. di Torino 4. Turin, 1896.

Im Jahre 1889 begann Verf. die Beobachtung veränderlicher Sterne nach der Argelander'schen Methode, zunächst auf der Sternwarte in Turin selbst, vom Herbste 1893 an auf der Superga. Die Beobachtungsverhältnisse in der Stadt selbst hatten sich in

Folge der Einführung elektrischer Strassenbeleuchtung zu ungünstig gestaltet; ausserdem gingen in Folge der Winternebel der Poebene viele Nächte verloren. Auf der 680 m hohen Superga (450 m über Turin) war die Luft viel reiner und das Wetter sehr oft klar, während die Stadt im Nebel lag. Aus Universitätsmitteln wurde von Steinheil ein vorzüglicher 6zöll. Refractor von 1,3 m Brennweite beschafft und auf dem Berge aufgestellt. Verf. erwähnt, dass der Meropenebel, den er zu Turin mit dem Merz'schen Refractor oft gesucht, aber nie auch nur spurweise gesehen hatte, nun ein ganz leichtes Object bei allen Vergrösserungen des neuen Instrumentes war. Verf. theilt die Ergebnisse der Helligkeitsschätzungen von etwa 80 Veränderlichen ausführlich mit unter Angabe der benutzten Vergleichssterne. Besondere Bemerkungen betreffen die Geschichte dieser Veränderlichen (Entdeckung), Lichtwechsel, Färbungen, anormales Verhalten.

Entdeckung eines veränderlichen Sternes. Astr. Nachr. 147, 377. Astr. Journ. 19, 120.

Nach Sawyer's Beobachtungen ist der Stern $BD + 12^{\circ}3557$ in $AR = 18^{h}23{,}9^{m}$, $D = +12^{\circ}31'$ (1855) ein Veränderlicher vom Algoltypus. Er ist im Maximum 7,0., im Minimum 7,5. Gr., die Periode beträgt 0,89 Tage.

E. F. Sawyer. On a New Variable of the Algol Type. Astr. Journ. 19, 144. Nature 59, 136.

Der Stern $BD + 12^{\circ}3557$, 7,0. Gr., wurde in Potsdam (1888 und 1890) als 7,74. und 7,57. beobachtet. Sawyer sah ihn später (1895 und 1896) als 7,26. und 7,28. Im Sept. 1898 war der Stern einmal 7,45., dann 7,02. Gr. geschätzt worden. Diese Differenzen veranlassten weitere Untersuchungen, die endlich am 12. Oct. 1898 zum Nachweise führten, dass der Stern ein Veränderlicher vom Algoltypus ist, mit einer Periode von $21^{h}21^{m}$, einem Maximum 7,0. und Minimum 7,5. Gr. Die Zeiten der Minima ergeben sich aus der Formel: Minuten = 3. Oct. $13^{h}1^{m}$ mittl. Zeit von Greenw. $+ n\,(21^{h}21^{m})$.

T. E. Espin. Announcements of Variability. Astr. Journ. 18, 141.

Der Stern Espin-Birmingham 649 mit Spectrum vom IV. Typus ändert seine Helligkeit von 8,9. bis 10,2. Gr., Stern Nr. 911 schwankt zwischen 9. und 14. Gr.

A. C. Perry and H. M. Parkhurst. New Variable in Puppis (*Z* Puppis). Astr. Journ. **18**, 160.

Dieser Stern ($AR = 7^h 28{,}3^m$, $D = -20^\circ 27'$ für 1900) ändert sich um mehrere Grössenclassen; ein Maximum fand im März 1897 statt.

Th. D. Anderson. New Variable Star in Aquila. Astr. Nachr. **147**, 269.

An einem Sterne in $AR = 20^h 5{,}9^m$, $D = +12^\circ 33'$ (1855) bemerkte Verf. im August-September 1898 eine Lichtabnahme um eine Grössenclasse.

Th. D. Anderson. New Variable Star in Pegasus. Astr. Nachr. **147**, 287.

In $AR = 21^h 14{,}1^m$, $D = +13^\circ 50'$ (1855) stand Ende Aug. 1898 ein Stern 9,1. Gr., der bis Ende Sept. auf 10,1. Gr. abgenommen hatte.

J. A. Parkhurst. Confirmations of Variability. Astr. Journ. **19**, 5.

Der Verf. findet aus seinen Beobachtungen die Veränderlichkeit bei drei Sternen bestätigt, die nun als *S* Lyncis, *U* Draconis (beide von Anderson entdeckt) und *S T* Cygni (Entdecker Espin) bezeichnet werden.

W. Ceraski. Découverte d'une nouvelle étoile variable. Astr. Nachr. **148**, 15.

Frau L. Ceraski hat beim Untersuchen photographischer Aufnahmen, die auf der Moskauer Sternwarte gemacht sind, einen Stern in Auriga als veränderlich erkannt. Derselbe war im März und April 1898 8,9. Gr. und ist jetzt (Oct. 1898) unsichtbar in einem 5zöll. Refractor.

Th. D. Anderson. New Variable Star in Cassiopeia. Astr. Nachr. **148**, 79†. Ref.: Nature **59**, 233.

Der Stern $23^h 37{,}5^m + 55^\circ 45'$ (1855) schwankte in Helligkeit von 9,2. bis unter 10,5. Gr.

T. E. Espin. Neuer Veränderlicher. Wolsingham Circ. 48. Astr. Nachr. **148**, 61. Nature **59**, 63.

Am 13. Sept. wurde ein in der „Durchmusterung“ fehlender Stern 8,4. Gr. in $AR = 4^h 19{,}8^m$, $D = +39^\circ 32'$ (1855,0) bemerkt, der offenbar veränderlich ist.

Th. D. Anderson. New Variable Star in Lynx. Astr. Nachr. 145, 173.

Ein in BD fehlender Stern ($AR = 6^h 32{,}1^m$, $D = +58^\circ 2'$, 1855,0) war am 21. April 1897 10,5. Gr., am 17. Dec. 9,5. Gr., ist also variabel.

T. Köhl. Ueber die Veränderlichkeit von $BD + 20^\circ$ 1083. Astr. Nachr. 145, 303; 146, 143.

Sonst 7,5. Gr., war dieser rothe Stern Ende Jan. 1898 kaum 8,5. Gr., hat also um eine Grössenclasse abgenommen. E. Hartwig hatte diesen Stern vor mehreren Jahren auf Veränderlichkeit untersucht; die bemerkten Schwankungen würden sich durch die Auffassungsfehler erklären lassen, die von der starken Färbung des Sternes herrühren (Astr. Nachr. 146, 32). Später (Februar-März) constatirte Köhl wieder eine Lichtzunahme.

E. C. Pickering. New Variable Stars. Harvard Observ. Circ. 24. Astr. Nachr. 146, 113. Astrophys. Journ. 7, 208.

Zur näheren Prüfung neu gefundener veränderlicher Sterne steht der Harvard-Sternwarte ein reiches Material zur Verfügung, da jede Stelle des Himmels 20- bis 100mal photographisch aufgenommen ist. Nachträglich wird jeder Variable, wenn möglich, einmal monatlich photographirt und zur Vergleichung direct beobachtet. Circ. 24 giebt von 25 neuen Veränderlichen den Ort, Spectraltypus, die Anzahl der vorhandenen Aufnahmen und die Grössen im Maximum und Minimum.

Deichmüller in Bonn hat die Originale der „Durchmusterung" nach einem Theile dieser Sterne durchgesehen; er findet in mehreren Fällen die Veränderlichkeit bestätigt.

G. Müller u. P. Kempf. Ein Veränderlicher von vermuthlich sehr langer Periode. Astr. Nachr. 146, 169†. Ref.: Naturw. Rundsch. 13, 284. Nature 58, 60. Astr. Journ. 19, 16.

Von den Sternen, welche als Fundamentalsterne für die Potsdamer Photometrische Durchmusterung dienen und deshalb sehr oft beobachtet werden, hat sich einer als veränderlich herausgestellt. Es ist dies der Stern $BD + 30^\circ$, 591 ($AR = 3^h 49{,}1^m$, $D = +30^\circ 46'$ für 1900,0). Von 1888 bis Ende 1891 war er constant 6,3. Gr., 1891 bis 1893 ist er nicht beobachtet; später wurde die Grösse, wie folgt, bestimmt:

Mittl. Datum	n	Grösse	Curve
22. Febr. 1894	5	6,44	6,46
6. März 1895	9	6,60	6,59
19. Jan. 1896	41	6,69	6,70
21. Dec. 1896	28	6,82	6,81
1. Dec. 1897	26	6,92	6,93

Die zweite Columne giebt die Anzahl n der Beobachtungen, die dritte die gemessene und die vierte die aus einer Lichtcurve abgeleitete Helligkeitsgrösse. Letztere nimmt jetzt monatlich um 0,1 Classe ab. Ueber das Verhalten des Sternes in früheren Zeiten lässt sich auf Grund der Angaben von Sternkatalogen und Atlanten nur sagen, dass die Grössenänderung nicht beträchtlich gewesen sein kann; der Stern wurde 6,5. bis 7. Gr. geschätzt. Pickering fand ihn Januar und December 1886 gleich 6,3. Gr.

G. Müller u. P. Kempf. Zwei neue Veränderliche von kurzer Periode. Astr. Journ. **18**, 220. Astr. Nachr. **146**, 37†. Ref.: Nature **57**, 519. Naturw. Rundsch. **13**, 208. Observ. **21**, 247.

1. $BD + 20^{0}\ 4200$ ($AR = 19^{h}\,32{,}2^{m}$, $D = +\ 20^{0}\,7'$ für 1900), als U Vulpeculae bezeichnet, schwankt zwischen 6,9. und 7,6. Gr. in einer Periode von 8,00 Tagen. Ab- und Zunahme des Lichtes erfolgen in ganz gleicher Zeit, die Lichtcurve ist völlig regelmässig.

2. $BD + 28^{0}\ 3460$ ($AR = 19^{h}\,40{,}8^{m}$, $D = +\ 29^{0}\,1'$ für 1900), $S\,U$ Cygni, ist im Maximum 6,6., im Minimum 7,4. Gr., die Periode beträgt 3,844 Tage. Die Zunahme dauert nur 0,9 Tage, erfolgt aber sehr viel rascher als die Abnahme. Die Lichtcurve ist der von δ Cephei sehr ähnlich. Ungefähr 1,7 Tage nach dem Maximum ist ein Stillstand in der Lichtabnahme angedeutet.

Die Beobachtungen sind photometrisch ausgeführt und einzeln mit dem wahrscheinlichen Fehler von 0,06 Gr. behaftet.

E. C. Pickering. The Supposed Variable Star, Y Aquilae. Harvard Obs. Circ. 30. Abdr.: Astrophys. Journ. **8**, 57—59†. Astr. Nachr. **147**, 95—97. Ref.: Nature **58**, 182.

Der von S. C. Chandler als Y Aquilae registrirte Stern soll zwischen 5,3. und 5,7. Gr. in einer Periode von 4,986 Tagen veränderlich sein. Schon Gould habe Veränderlichkeit vermuthet.

Auf der Harvard-Sternwarte wurde der Stern im Herbst 1897 und im Mai 1898 photometrisch überwacht. In Potsdam ist er als

Fundamentalstern für die „Photometrische Durchmusterung“ 75 mal beobachtet. Diese drei Reihen lassen höchstens Spuren von Veränderlichkeit erkennen. Immerhin könnte *Y* Aquilae, da Chandler und Yendell durch directe Beobachtung die Variabilität bestätigt glauben, ein Algol-Veränderlicher von rasch verlaufender Lichtschwankung sein, oder aber die Periode ist total falsch. Bei einer sechstägigen Periode scheint die Veränderlichkeit in der That etwas deutlicher, doch ist diese Periode von Pickering ganz beliebig zur Vergleichung der Beobachtungen gewählt worden.

P. Kempf. Ueber den angeblichen Veränderlichen *Y* Aquilae. Astr. Nachr. **147**, 153.

Verf. hält es gleichfalls für nicht mehr zulässig, den Stern 18 (*Y*) Aquilae als veränderlich zu betrachten.

S. C. Chandler. Note on *Y* Aquilae and *Y* Herculis. Astr. Nachr. **147**, 313.

Verf. giebt zu, dass er *Y* Aquilae auf Grund unzureichenden Materials in seinen III. Katalog veränderlicher Sterne aufgenommen habe. Das Gleiche gelte wahrscheinlich auch in Bezug auf *Y* Herculis.

D. Flanery. The Variability of Mira Ceti. Nature **57**, 245.

Das Maximum von Mira, das eigentlich am 1. Oct. 1897 zu erwarten war, trat erst am 30. Nov. ein, 3,2. Gr. Am 23. und 24. Dec. war der Stern 3,9. Gr. und zeigte eine auffallend röthliche Farbe.

Rose O'Halloran. Observations of *o* Ceti (Mira) 1897/98. Publ. Astr. Soc. Pacific **10**, 103.

Ende Nov. 1897 war Mira um $^1/_4$ Gr. heller als γ Ceti; am 28. Febr. 1898, dem letzten Beobachtungsdatum, war sie nur noch 7. Gr.

W. Stratonoff. Beobachtungen von Mira Ceti in den Jahren 1896 bis 1898. Astr. Nachr. **147**, 23—27†. Ref.: Nature **58**, 330.

Verf. hat aus zahlreichen Grössenschätzungen mit freiem Auge Maxima von Mira Ceti für den 5. Jan. und 23. Nov. 1897 abgeleitet. Nebenmaxima fielen auf Ende Februar und auf den 20. Dec. Mira hatte in den Maximis die Grössen 3,60 bezw. 3,46 erreicht.

A. A. Nijland. Das Mira-Maximum vom Nov. 1897. Astr. Nachr. 147, 27†. Ref.: Nature 58, 330.

Die Beobachtungen sind theils mit einem Sucher von 77 mm Oeffnung, theils mit einem Opernglase angestellt. Das Maximum (3,24. Gr.) fällt auf den 26. Nov. Das vorige Maximum fiel auf den 11. Jan.

E. E. Markwick. Observations of the Variable Stars *U* Orionis and *T* Centauri. Monthl. Not. 58, 510—515 (1 Tafel).

Aus den Beobachtungen seit 1886 ergiebt sich für *U* Orionis eine Periode von 375,3 Tagen, gegen welche die beobachteten Maxima nur um wenige Tage differiren. Doch bleibt es bei dieser Periode unerklärt, warum bei mehreren Gelegenheiten (1850, 1855 und 1857) der Stern nahe dem theoretischen Maximum (7. Gr.) nicht gesehen worden ist. Die Periode ist vermuthlich veränderlich. Auf der Tafel sind die Lichtcurven für die einzelnen Maxima, sowie eine mittlere Lichtcurve dargestellt. — Die Periode von *T* Centauri wird zu 91,5 Tagen bestimmt. Das Minimum erfolgt 48 Tage nach dem Maximum. Die Helligkeit in verschiedenen Perioden ist offenbar ungleich, und in der Lichtcurve sind mehrere „Unregelmässigkeiten" zu erkennen.

R. T. A. Innes. Notes on Southern Variable Stars. Astr. Journ. 19, 75.

Beobachtungen von Sternen, deren Veränderlichkeit gelegentlich der „photographischen Durchmusterung" des Südhimmels erkannt oder vermuthet wurde. Unter anderen sind beobachtet die Sterne: *CZ* 2^h 1547, Periode 200 Tage. *T* Leporis sehr roth. Stern $8^h\,8{,}3^m$ — 34° 12′ (1875), Periode 41,05 Tage. Stern $9^h\,39{,}3^m$ — 23° 27′, Periode 350 Tage. Cord. *DM* — 32° 8314, Periode 60 Tage. *CZ* 15^h 3719, Periode 608 Tage; der Stern ist gewöhnlich 9,1. Gr., fällt dann sehr rasch auf 10,7. Gr., die Zunahme wird durch einen Stillstand unterbrochen, anderenfalls wäre der Stern zum Algoltypus zu rechnen. *RZ* Scorpii, Periode 135 Tage. Cord. *Z* 16^h 2278, der am tiefsten rothe Stern, den Innes kennt.

N. C. Dunér. Neue Elemente und Ephemeride des veränderlichen Sternes *Y* Cygni. Astr. Nachr. 145, 171.

Die Beobachtungen von 1889 bis 1896 geben die Lichtwechselperiode für die „geraden" Minima zu 1,498219, für die „ungeraden" zu 1,498124 Tagen.

E. C. PICKERING. The Variable Star *U* Pegasi. Astr. Nachr. 145, 311—315. Harvard Obs. Circ. Nr. 23. Astrophys. Journ. 7, 141 †. Ref.: Nature 57, 352. Observ. 21, 127. Sirius 31, 138.

U Pegasi wurde zu Anfang als Veränderlicher vom Algoltypus betrachtet, dessen Periode nach CHANDLER 2,06 Tage sein sollte. YENDELL erhielt hierfür 0,69 Tage, worauf CHANDLER $5^h 31^m 9^s$ als bis auf wenige Zehntelsecunden genauen Werth der Periode publicirte. Er hatte Unregelmässigkeiten des Lichtwechsels bemerkt, die er als subjective Fehler erklärte im Betrage von $0{,}6\,p$ Grössen, wo p den parallaktischen Winkel darstellt.

Nunmehr hat WENDELL mit dem 15-Zöller der Harvard-Sternwarte eine photometrische Untersuchung des Sternes ausgeführt. „Jede beobachtete Grösse beruht auf vier Sätzen zu je vier Einstellungen; zwischen dem zweiten und dritten Satze wurde das Photometer umgekehrt; die Bilder der Sterne wurden jeweils nach der zweiten Einstellung eines Satzes vertauscht." So wurden persönliche (systematische) Fehler verhütet und eine mittlere Genauigkeit einer „Beobachtung" von 0,017 Gr. erreicht. Es ergab sich nun eine Periode von $8^h 59^m 41^s$ mit zwei Minimis und Maximis, in denen die Helligkeit gleich 9,90. (Hauptminimum), 9,75. (Nebenminimum) und 9,30. Gr. (Maximum) ist. Die Lichtcurve ist der von β Lyrae sehr ähnlich. *U* Pegasi verliert nun die Stelle als Veränderlicher mit der kürzesten Periode. Diese besitzt der Veränderliche Nr. 19 im Sternhaufen ω Centauri mit $7^h 11^m$. Sterne, bei denen die Lichtabnahme rascher erfolgt als die Zunahme, sind *S* Antliae und ω Centauri Nr. 24 (bei letzterem dauert die Zunahme doppelt so lange als die Abnahme, wogegen bei ω Centauri 45 die Abnahme fünfmal länger währt als die Zunahme).

S. C. CHANDLER. Variable Star *U* Pegasi. Astr. Journ. 18, 140.

E. C. PICKERING. Variable Star *U* Pegasi. Harvard Observ. Circ. 25. Ref.: Nature 57, 442. Observ. 21, 213.

CHANDLER hat verschiedene Beobachtungen gesammelt, aus denen hervorgehen soll, dass die Minima bei *U* PEGASI alle gleich seien. Auch bemerkt er, das (PICKERING'sche) Polarisationsphotometer habe das secundäre Minimum von *Z* Herculis trotz der Lichtdifferenz von 0,5 Gr. nicht erkennen lassen.

Dagegen bemerkt PICKERING, dass das Photometer in Folge verbesserter Construction jetzt überraschend genaue Resultate liefere. WENDELL's Beobachtungen von *U* Pegasi zeigen, dass die grösste

Helligkeit im Nebenminimum noch 0,05 Gr. unter der kleinsten Helligkeit des Hauptminimums lag. Nimmt man die Minima als gleich an, so weichen die Hauptminima vom Mittel durchschnittlich um + 0,064, die Nebenminima um — 0,070 Grössen ab. Dadurch sei CHANDLER's Einwurf widerlegt.

E. C. PICKERING. The Algol Variable *W* Delphini. Astrophys. Journ. 7, 23.

Vorausberechnung der Minima für 1898. Die vorjährigen Beobachtungen beweisen, dass die Periode nicht constant ist.

G. W. MYERS. The Variable Star *U* Pegasi. Astroph. Journ. 8, 163—172.

Verf. hat durch Beobachtungen an β Lyrae die grosse Genauigkeit bestätigt gefunden, welche sich mit dem PICKERING'schen Polarisationsphotometer bei Messungen von Sternhelligkeiten erreichen lässt. Man muss also die Lichtcurve von *U* Pegasi nach PICKERING's Beobachtungen für correct erachten. Verf. versucht nun diese Lichtcurve aus der Hypothese zu erklären, dass *U* Pegasi einen schwächeren Satelliten besitzt und dass die zwei ungleichen Minima von den gegenseitigen Bedeckungen dieser Sterne verursacht werden. Er findet die Uebereinstimmung der Beobachtungen mit dieser Theorie genügend. Die Entfernung der Mittelpunkte beider Componenten könnte aber nicht wesentlich von der Summe ihrer Halbmesser verschieden sein, so dass dieses Doppelgestirn die Form der POINCARÉ'schen Gleichgewichtsfigur hätte. Die kleinere Componente verhält sich zur grösseren bezüglich der Halbmesser wie 0,78 zu 1, bezüglich der Helligkeit wie 0,77 zu 1. Die Bahnneigung beträgt nahezu 90°, die Scheibe des einen, oder falls sie getrennt sind, die Scheiben beider sind schwach abgeplattet. Eine vollständige Bestimmung der Elemente des Systems ist nicht ausführbar, da hierzu noch eine grössere Genauigkeit der Lichtmessung erforderlich wäre.

A. PANNEKOEK. Die Lichtcurve von Algol. Mitth. d. Ver. f. Astr. u. kosm. Phys. 8, 98—103.

Die Untersuchungen von SCHÖNFELD und SCHEINER über die Lichtcurve des Algol hatten ergeben, dass das Minimum gegen das Mittel der Zeiten gleicher Helligkeit um 12 bezw. 7,5 Min. verfrüht ist; Algol ist nach dem Minimum schwächer als in gleichen Zeit-

abständen vor dem Minimum. Verf. hat nun die Beobachtungen PLASSMANN's zu einer Prüfung der Frage verwendet, ob wie die Periodendauer auch die Form der Lichtcurve veränderlich sei. Er leitet erst die Grössen der Vergleichssterne (unter Berücksichtigung ihrer Farbe) ab, bestimmt die Epochen der Minima und reducirt dann alle Algolbeobachtungen auf eine einzige Periode. Es zeigt sich, dass die Lichtcurve noch im Wesentlichen dieselbe ist wie bei SCHEINER; die Mitte zweier Momente gleicher Helligkeit fällt gegen 8 Min. später als das eigentliche Minimum. Nur scheint die Dauer der Lichtverminderung jetzt um $^1/_7$ länger zu sein als nach SCHEINER, nämlich $11^h\ 15^m$ zu betragen statt $9^h\ 45^m$. Auch ist angedeutet, dass die Lichtänderung einige Zehntelgrössen mehr umfasst als früher. Weitere Beobachtungen sind zur Entscheidung erforderlich.

G. W. MYERS. The System of β Lyrae. Astroph. Journ. 7, 1—22†.
Ref.: Journ. d. Phys. (3) 7, 531.

Verf. benutzt die ARGELANDER'sche Lichtcurve zur Berechnung der Bahnelemente der zwei Componenten des als Doppelstern zu betrachtenden Veränderlichen β Lyrae. Die Excentricität muss gering sein (0,02), die Neigung der Bahn ergiebt sich zu 90°, d. h. die Gesichtslinie liegt in dieser Ebene.

Ist die halbe grosse Axe des grösseren Körpers $= 1$, so ergiebt sich die des kleineren zu 0,7528 und der Abstand der Mittelpunkte zu 1,937. Beide Körper sind Ellipsoide, bei denen die grosse zur kleinen Axe sich verhält wie 1,203 zu 1. Die Oberflächen berühren sich also beinahe. Bei einer anderen, die Lichtcurve ebenfalls gut darstellenden Berechnung ergab sich der Abstand der Mittelpunkte zu 1,80, die Summe der Radien zu 1,82; daraus würde folgen, dass die Componenten überhaupt nicht getrennt sind, sondern einen einzigen, eingeschnürten Rotationskörper bilden. Die Lichtstärke des kleinen Körpers ist 0,4 von der des grossen. Die Annäherung beider Componenten im Periastrum kann noch eine erhebliche Lichtzunahme in Folge der Deformationen der Scheiben, der inneren Reibung etc. bewirken, und diese Wirkungen werden wegen der Trägheit nicht sofort zur Geltung kommen, sondern eine Asymmetrie der Lichtcurve nach sich ziehen.

Aus BELOPOLSKY's Spectralaufnahmen vom Herbste 1892 leitet Verf. noch folgende Zahlen ab: Halbmesser der Bahnen der grossen und kleinen Componente 18,5 bezw. 31,67 Mill. Kilometer; die Massen sind gleich dem 20,9- bezw. 9,65 fachen der Sonnenmasse. Die

mittlere Dichte ist 0,00063 bezw. 0,00058 von der Dichte der Sonne, also etwas geringer als die Dichte der Luft an der Erdoberfläche. Das ganze System würde sich hiernach noch im Zustande eines Nebelfleckes befinden. Eine ausgedehnte Nebelhülle umgiebt jedenfalls die Kerne beider Componenten.

W. Sidgreaves. The spectrum of o Ceti as photographed at Stonyhurst College Observatory. Monthl. Not. 58, 344—353†.

Zwischen 18. Nov. 1897 und 5. Febr. 1898, während der Maximumperiode von Mira Ceti, gelangen 20 Aufnahmen des Spectrums dieses Veränderlichen auf isochromatischen Platten. Während der ganzen Zeit ist das Spectrum im Wesentlichen unverändert geblieben. Nur in der relativen Intensität der gelbgrünen und der blauen Spectralregionen ist zwischen 2. bis 11. Dec. ein Wechsel eingetreten, indem vorher das Maximum im Blau, nachher im Gelb lag. Drei dieser Aufnahmen (vom 29. Nov., 11. und 19. Dec.) sind auf Tafel I reproducirt.

Von den Wasserstofflinien ist $H\varepsilon$ in der breiten Absorptionslinie des Calcium verdeckt; $H\beta$ ist als Unterbrechung des dunkeln, bei 484,2 $\mu\mu$ beginnenden Bandes zu vermuthen, als helle Linie im Vergleich zur Umgebung, jedoch weniger hell, als das continuirliche Spectrum an dieser Stelle sein sollte. Diese geringe Intensität ist merkwürdig. Im künstlichen Wasserstoffspectrum war $H\beta$ überexponirt, wenn $H\varepsilon$ noch auf der Platte zu erkennen war. Aeusserst hell sind im Miraspectrum $H\gamma$ und $H\delta$; die Intensität lässt sich durch Zahlen nicht ausdrücken. Die Hydrogenstrahlung von Mira, bei der $H\alpha$ und $H\beta$ fehlen, ist im Laboratorium noch nicht herzustellen gewesen.

Keeler's Bemerkung über das Spectrum von α Herculis lässt sich auch auf Mira anwenden, dass nämlich an die Kanten der Absorptionsbänder wirklich helle Linien angrenzen.

Eine sorgfältige Prüfung des Bandes bei 516,2 macht es unwahrscheinlich, dass der Ursprung desselben im Vorhandensein von Kohlenstoff auf Mira zu suchen sei, da der Eindruck eines Emissionsbandes anscheinend nur durch die Anwesenheit eines streifigen Absorptionsbandes, das entgegengesetzt abgestuft ist, hervorgerufen wird.

Die Stellung von Mira Ceti in Secchi's III. Typus und der Uebergang zum II. wird durch eine Reihe von Sternspectren (Taf. II) dargethan; es sind dies die Sterne Mira, α Herculis, β Pegasi, η Geminorum, α Orionis, β Andromedae und α Tauri. Mira steht

noch weiter vom Sonnentypus ab als α Herculis, von dem sie sich ausser durch die hellen Wasserstofflinien noch dadurch unterscheidet, dass die Bänder auf der violetten Seite von 471 bei Mira aus noch stärker abschattirten Streifen (flutings) bestehen, wogegen andererseits bei α Herculis zwischen 422,7 und 445,8 eine recht kräftige Emission stattfindet. Sehr stark sind bei Mira viele metallische Absorptionslinien, so *Ca* 422,7, *Sr* 407,7 und viele Eisenlinien. Merkwürdigerweise liegen die scharfen Kanten der Hauptbänder bei verschiedenen Sternen an verschiedenen Stellen; so wurde für das Band im Grün die Wellenlänge des Randes gemessen bei: Mira 544,7; β Pegasi 545,1; α Orionis 545,1 und α Herculis 545,8. Es war keine Fehlerquelle zu finden, welche diese beträchtlichen Unterschiede hervorrufen konnte; letztere sind somit als reell anzusehen.

Auf Tafel III ist nach der Aufnahme vom 29. Nov. das normale Miraspectrum zwischen 404 und 585 $\mu\mu$ mappirt. Tabelle I enthält die Wellenlängen der drei hellen Wasserstofflinien $H\delta$, $H\gamma$ und $H\beta$ (zweifelhaft ob vorhanden) und von sechs hellen Bändern; in Tabelle II sind die Wellenlängen, Intensitäten und der wahrscheinliche chemische Ursprung der Absorptionslinien aufgeführt.

E. C. PICKERING. Comparison Stars for Variables. Harvard Observ. Circ. 27. Astroph. Journ. 7, 308. Astr. Nach. 146, 139†. Ref.: Nature 57, 519.

Für etwa 100 langperiodische Veränderliche wurden auf der Harvard-Sternwarte Reihen von (ca. fünf) Vergleichssternen ausgesucht, deren Grössen photometrisch bestimmt wurden. Durch Anschluss an diese Sterne lässt sich ein Lichtwechsel eines Veränderlichen sicher und seitens verschiedener Beobachter einheitlich bestimmen.

E. C. PICKERING. Variable Stars of Short Period. Harvard Observ. Circ. 29. Abdr.: Astroph. Journ. 8, 55—57†. Astr. Nachr. 147, 93—95. Ref.: Nature 58, 181. Observ. 21, 285.

Ein photographisches Fernrohr mit einem COOKE'schen anastigmatischen Objective von 26 mm Oeffnung und 33,3 cm Brennweite, das äquatorial montirt ist, wurde stündlich in Intervallen von genau 10 Min. exponirt und 50 Min. geschlossen. Die am 21. April achtmal aufgenommene Region enthält den Veränderlichen *U* Cephei. Da das Fernrohr bei jeder neuen Belichtung etwas verschoben wurde, gab jeder Stern eine Reihe von Bildern. Die Bilder von *U* Cephei haben, verglichen mit benachbarten Sternen,

die Helligkeiten 7,5., 8,1., 8,9., 9,1., 9,1., 8,3., 7,6. und 7,2. Gr. Auf diese Weise wird man eine vollständige Durchforschung des Himmels nach kurzperiodischen Veränderlichen über 9. Gr. mit bester Aussicht auf Erfolg durchführen können.

J. G. Hagen. The New Atlas of Variable Stars. Publ. Astr. Soc. Pacific **10**, 100—103.

Der Atlas veränderlicher Sterne zerfällt in fünf, einzeln käufliche Serien, drei für die Sterne, die im Minimum schwächer als 10. Gr. werden, eine für die Sterne, die in allen Phasen mit einem 3-Zöller zu beobachten sind, und eine Serie der stets mit freiem Auge sichtbaren Variabeln. Die Karten der ersten drei Serien sind einen Quadratgrad gross. In der Mitte steht der Veränderliche, die Sterne 9. bis 10. Gr. sind nach der Bonner Durchmusterung eingetragen und nach Ort und Grösse an einem 5-Zöller geprüft, die schwächeren Sterne (bis 13,5. Gr. ungefähr) sind nach Beobachtungen an einem 12-Zöller hinzugefügt, jedoch nur bis zu $^1/_2{}^0$ Abstand vom Veränderlichen. Die AR sind registrirt, die Declination mit Hülfe einer Glasscala geschätzt. Der Veränderliche ist durch ein die Minimalgrösse ausdrückendes Scheibchen bezeichnet, um das ein kleiner Kreis gezogen ist, der die Maximalgrösse angiebt. Bis zur 9. Gr. liefern die Sternkataloge die Grössenscala der durch Stufenschätzungen ermittelten Helligkeiten der Sterne. Die Grössen der schwächeren Sterne sind auf Grund des erlangten Stufenwerthes angesetzt. Der Atlas erscheint bei F. L. Dames in Berlin.

J. G. Hagen. Probekarte aus dem Atlas Stellarum Variabilium. Astr. Nachr. **147**, 309†. Astroph. Journ. **8**, 160. Ref.: Nature **58**, 606.

Die beigegebene Karte stellt U Puppis nebst den umgebenden Sternen dar. Der Veränderliche steht in der Mitte, das Gradnetz (20^s zu 20^s und $5'$ zu $5'$) ist in rother Farbe gedruckt. Zur Herstellung des Atlas hat Miss C. W. Bruce eine erhebliche Summe zugesichert.

E. C. Pickering. Variable Star Clusters. Harvard Observ. Circ. 24. Astr. Nachr. **146**, 114. Astroph. Journ. **7**, 208. Ref.: Nature **57**, 400. Naturw. Rundsch. **13**, 232.

In den vier Sterngruppen ω Centauri, Messier 3 u. 5, $NGC\,7078$ wurden noch weitere 62 bezw. 19, 22 und 24 Veränderliche ge-

funden, so dass man also jetzt in diesen Gruppen der Reihe nach 122, 132, 85 und 51 solche Sterne kennt. Zu der Summe 390 kommen noch 47 in anderen Sternhaufen entdeckte Veränderliche.

---

* * * Variables in Star Clusters. Nature 57, 400.

Ueber PICKERING's Circ. 24. — Ein Veränderlicher in der Sterngruppe *M* 2 im Aquarius wurde von A. CHÉVREMONT entdeckt (zu Folge Bull. Soc. Astr. de France). Während die Sterne dieser Gruppe 15. Gr. sind, wächst der neue Veränderliche im Maximum zur 12. Gr. an; im Minimum ist er 14. Gr. Die Lichtwechselperiode beträgt 30 Tage.

E. C. PICKERING. Variable Stars in Clusters. Harvard Observ. Circ. 33. Abdr.: Astroph. Journ. 8, 257. Astr. Nachr. 147, 347†. Ref.: Nature 58, 583. Naturw. Rundsch. 14, 17.

Bei einer systematischen Suche nach Veränderlichen in Sterngruppen wurden 509 solche Sterne unter 19050 geprüften Sternen entdeckt. Sie vertheilen sich auf 23 Sternhaufen, jedoch in sehr ungleicher Weise. In 11 stark verdichteten Gruppen mit zusammen 11980 Sternen finden sich 462 Variable, also 1 auf 26 Sterne. Acht mässig verdichtete Sternhaufen enthalten 46 Veränderliche unter 4741 Sternen, entsprechend dem Verhältniss 1 : 103. Endlich steht in einer drei Quadratgrade grossen Fläche, welche die beiden zerstreuten Sterngruppen am Schwertgriff des Perseus umfasst, nur 1 Veränderlicher unter 1050 Sternen. Der grosse Sternhaufen im Hercules schliesst unter 1000 Sternen nur 2, die fast ebenso reiche Gruppe *M* 3 (Bootes) dagegen unter 900 Sternen 132 Veränderliche ein.

Perioden und Lichtcurven sind von mehreren Veränderlichen in sonstigen Sterngruppen bestimmt, aber am weitesten ist das Studium der Variablen im Sternhaufen ω Centauri gediehen. Hier lassen sich auf einer Fläche von 40′ Durchmesser über 6000 Sterne zählen. Davon sind 3000 hinreichend hell und freistehend, um auf ihre Helligkeit untersucht zu werden. Es haben sich 125 als veränderlich erwiesen und zwar zum grössten Theile in kurzen Perioden. Von 106 ermittelten Perioden sind 98 kürzer als 24 Stunden, 5 betragen 1 bis 4 Tage, eine 15, eine 150 und die längste 475 Tage. Die kürzeste Periode dauert nur $6{,}2^h$.

Die Lichtcurven zerfallen in vier Classen. I. Die Zunahme erfolgt rapid, in $^1/_{10}$ bis $^1/_5$ der ganzen Periode. II. Einige Sterne zeigen ein Nebenminimum und besitzen Lichtcurven wie δ Cephei

und η Aquilae. III. Zu- und Abnahme dauern gleich lange, die Lichtschwankung beträgt weniger als eine Grössenclasse. IV. Die Zunahme erfordert fast doppelt so viel Zeit als die Abnahme, die Schwankung der Helligkeit ist gering. Die stärkste Lichtschwankung beträgt fünf Grössenclassen, Veränderlichkeit unter einer halben Classe blieb unberücksichtigt.

E. E. Barnard. Note on some of the variable stars of the cluster Messier 5. Astr. Nachr. 147, 243—247.

Am 40 zöll. Refractor hat Verf. Beobachtungen einiger beliebig ausgewählter Veränderlicher im Sternhaufen $M5$ begonnen. Er hatte von Pickering eine Aufnahme dieser Gruppe erhalten, die bei 40 Min. Dauer Sterne zeigt, die im 40-Zöller schwache Objecte sind. Für einige der beobachteten Sterne hat Barnard die Perioden bestimmt. So fand er für den Veränderlichen Nr. 1 die Periode $12^h\ 31^m$, während die Harvard-Aufnahmen aus 5650 Perioden den Werth $12^h\ 31^m\ 24{,}23^s$ bis auf einige Hundertstel Secunden genau lieferten. Der Lichtwechsel erfolgt nach den Photographien continuirlich; Barnard glaubte dagegen, den Stern während 9 bis 10 Stunden constant im Minimum (15. Gr.) zu sehen, während die Veränderung (Max. = 13,5. Gr.) nur 2 bis 3 Stunden dauere. Die Zunahme erfolgt sehr rasch. Viele andere Veränderliche in dieser Gruppe scheinen ebenfalls Perioden von etwa einem halben Tag zu besitzen. Nr. 42 und 84 sind einander sehr ähnlich in der Lichtcurve und der Periode — 25,7 bezw. 26,2 Tage. Nr. 50 scheint eine noch längere Periode zu haben. Viele der Veränderlichen lassen sich, was auch Bailey schon bemerkte, in kleineren Refractoren (12 Zoll) nicht beobachten. Das Bild im 40-Zöller ist ungleich besser und solche Objecte sind es, an denen die Kraft der Riesenfernrohre sich zeigt. Verfasser weist noch auf eine Anzahl tintenschwarzer Flecken (Löcher) nahe dem Centrum der Gruppe hin. Unter besten Luftzuständen gleichen sie schwarzen, verdeckenden Massen.

Barnard hat auch mikrometrische Messungen in dieser und anderen Sterngruppen begonnen.

W. J. Hussey. Observations of Z Centauri and the Nebula NGC 5253. Astr. Journ. 19, 31 †. Publ. Astr. Soc. Pacific 10, 119.

Fortsetzung der Grössenschätzungen der Nova Centauri. Der Stern war stets schwer zu erkennen in dem ihn umgebenden Nebel. Letzterer schien bei bester Luft mit dem Nachbarnebel 5253 zu-

sammenzuhängen, der mit dem, in ganz schwachem Fernrohre gesehenen Andromedanebel einige Aehnlichkeit im Aussehen besitzt. Nur hat er eine stärkere centrale Verdichtung und ist an den Enden ungleich hell. Das Südende ist viel heller als das Nordende, in dem die Nova steht. Diese war:

4. Jan. 1897 unsichtbar, schwächer als 16,5. Gr.
4. April 1897 sichtbar, 16,3. Gr.
6. Mai 1897 schwer sichtbar, 16,5. Gr.
Juni, Juli 1897 unsichtbar, unter 16. Gr.
28. Dec. 1897 unsichtbar; die schwächsten sichtbaren Sterne waren 15,5. Gr.
13. Febr. 1898 sichtbar, 16. Gr.
11., 12., 21. April 16. Gr.

---

5. Sternhaufen und Nebelflecken.

J. SCHEINER. Ueber das Spectrum des Wasserstoffs in den Nebelflecken. Astr. Nachr. **145**, 305—310†. Astroph. Journ. **7**, 231—238 (Uebersetz.). Naturw. Rundsch. **13**, 326. Ref.: Nat. **58**, 41. Beibl. **22**, 841. Sirius **31**, 103—107. Journ. de phys. (3) 7, 533.

In den Spectren der Nebelflecken ist die Linie $H\alpha$ fast gänzlich unsichtbar; KEELER hat dieselbe nur bei einem einzigen Nebel ($G\,C\,4370$) beobachtet. Schon 1868 haben LOCKYER, FRANKLAND sowie HUGGINS erkannt, dass unter gewissen Bedingungen vom Wasserstoffspectrum nur die Linie $H\beta$ zu sehen ist. Man nimmt allgemein an, dass in den Nebelflecken die Gase äusserst verdünnt sind; die Temperatur, bei der diese Weltkörper leuchten, wird von SCHEINER als nur wenig vom absoluten Nullpunkt verschieden erachtet. Nun sieht man in weiten GEISSLER'schen Röhren bei schwachen elektrischen Erregungen die Wasserstofflinien verschwinden und zwar erst $H\alpha$ und später $H\beta$. In dickeren Gasschichten bleibt $H\beta$ sichtbar. Wurden die Röhren stark abgekühlt (auf -80^0 bis -100^0, Experiment von KOCH, 1889) und dabei zum Leuchten gebracht, so ergab sich keine Aenderung gegen das normale Spectrum, in dem $H\alpha$ heller ist als $H\beta$. Verf. hat nun Versuche angestellt, wobei er die Röhre unter Verwendung von flüssiger Luft sehr stark abkühlte. Die Röhre wurde im TESLA'schen Felde zum Leuchten gebracht, zeigte aber stets das normale Spectrum, auch in dem Falle, dass zur Vermeidung einer Erwärmung des Gases das TESLA-Feld nur durch einen einzigen Funken erregt wurde. Die äussere

Temperatur des Wasserstoffs sei auf ca. —200° zu schätzen. Vergleichungen der Linien mit den entsprechenden Stellen des Spectrums einer Petroleumflamme, ausgeführt an einem Spectralphotometer, ergaben für $H\alpha$ die dreifache Intensität von $H\beta$. Danach würde das Wasserstoffspectrum sich nicht verändern, wenn es auch objectiv stark (auf $^1/_{50}$) abgeschwächt wird.

Wurde hingegen das normale Spectrum einer Geissler'schen Röhre dadurch zum Verschwinden gebracht, dass von zwei zwischen Röhre und Spectroskopprisma angebrachten Nicol'schen Prismen das eine gedreht wurde, so blieb $H\beta$ stets länger sichtbar als $H\alpha$. Man musste, wie einige Messungen von Scheiner und Hartmann zeigen, die Intensität des Wasserstofflichtes, nachdem $H\alpha$ verschwundeu war, noch auf den 8. bis 35. Theil vermindern, um auch $H\beta$ auszulöschen. H. C. Vogel sah mit seinem für Ultraviolett stark empfindlichen Auge $H\beta$ erst verschwinden, als das Wasserstofflicht 150mal geringere Intensität besass, als beim Erlöschen von $H\alpha$.

Aenderungen der relativen Intensitäten der einzelnen Wasserstofflinien werden deshalb vom Verf. auf subjective Vorgänge zurückgeführt. Dementsprechend könne also die Unsichtbarkeit von $H\alpha$ in Nebelspectren nicht als Anzeichen physikalischer Verschiedenheit des Wasserstoffs betrachtet werden. Auch die Aenderung der relativen Intensität der Hauptnebellinien und der Linie $H\beta$ in verschiedenen Theilen des Orionnebels wird als subjectiv erklärt. „Obgleich in diesem Falle die Wellenlängenunterschiede der in Frage kommenden Linien nicht gross sind, muss schliesslich an der Grenze der Sichtbarkeit die Intensitätsabnahme eine so verschiedene sein, dass scheinbar vollständige Umkehrung der Intensitätsverhältnisse eintreten kann."

C. Runge. Einige spectroskopische Beobachtungen mit dem grossen Refractor der Licksternwarte. Astr. Nachr. 145, 227 †. Ref.: Naturw. Rundsch. 13, 64. Sirius 31, 55.

Verf. hat gelegentlich eines Besuches auf der Licksternwarte folgende spectroskopische Beobachtungen gemacht: 1) Beim Orionnebel nimmt die Intensität der Linie $H\beta$ vom Centrum des Nebels gegen dessen Grenzen langsamer ab als die Intensitäten der zwei Hauptnebellinien. Daraus würde folgen, dass der Wasserstoff sich weiter verbreitet als der Stoff, von dem die Nebellinien stammen. 2) Bei dem Stern $BD + 30°$ 3639, der zum V. Typus gehört, sind im Spectrum zwei helle Linien, $H\beta$ und 569,4 $\mu\mu$, zu erkennen.

$H\beta$ ragt immer über das Spectrum hinaus, wie man den Spalt auch einstellen mag, während 569 punktförmig gemacht werden kann. Der Stern scheint demnach eine sehr ausgedehnte Wasserstoffatmosphäre zu besitzen. 3) Aehnlich verhält sich der Nebelstern $BD - 12^0$ 1172. Bei breitem Spalte sieht man den Nebel in drei Farben, $H\beta$ und den zwei Nebellinien. Das Bild in $H\beta$ ist schwächer, als das in der stärkeren Nebellinie, es ist aber von allen drei Bildern das ausgedehnteste. 4) Bei Alcyone ist $H\alpha$ als helle Linie zu sehen, während $H\beta$ und die anderen Wasserstofflinien auf photographischen Aufnahmen dunkel sind. 5) Die relativen Intensitäten von $H\alpha$, $H\beta$ und $H\gamma$ sind in verschiedenen Spectren sehr verschieden. Im Nebel $NGC\,7027$ waren $H\beta$ und $H\gamma$ ganz deutlich, $H\alpha$ unsichtbar, bei γ Cassiop. war $H\alpha$ hell, $H\beta$ viel schwächer, $H\gamma$ gar nicht wahrzunehmen. Das Intensitätsverhältniss kehrt sich also um. 6) Bei dem Nebel NGC 7027 war noch die Linie 469 $\mu\mu$ sichtbar, die wahrscheinlich die erste Linie der „Hauptserie" des Wasserstoffspectrums darstellt.

E. C. Pickering. A variable bright Hydrogen Line. Harvard Observ. Circ. Nr. 21. Astr. Nachr. **145**, 271. Astroph. Journ. **7**, 139†. Ref.: Nat. **57**, 284.

Im Spectrum des Sternes Cord. GC 9181 war die Wasserstofflinie $H\beta$ auf verschiedenen Spectralaufnahmen veränderlich in ihrer Intensität, bisweilen sehr hell, heller als bei ω Canis maj., dann nur halb so hell und wiederholt ganz unsichtbar.

J. Scheiner. Note on Professor Campbell's Observations of Variations in the Intensities of the Lines in the Orion Nebula. Astroph. Journ. **7**, 295—298.

G. E. Hale. Bemerkung hierzu. Astroph. Journ. **7**, 298.

J. Scheiner. Bemerkung zu den spectroskopischen Beobachtungen des Herrn Runge auf der Licksternwarte. Astr. Nachr. **145**, 309†.

Scheiner weist darauf hin, dass er den Unterschied zwischen den relativen Intensitäten der Linie $H\beta$ und der zwei Hauptnebellinien an verschiedenen Stellen des Orionnebels nicht wahrnehmen kann, „soweit so etwas überhaupt erkannt werden kann". Dieses Ergebniss könne durch die Beobachtungen von Campbell nicht in Frage gestellt werden, da diese der nöthigen Sorgfalt und kritischen Behandlung entbehrten, also nicht genügend zuverlässig seien. Auch sei der Lickrefractor nicht recht für solche Beobachtungen geeignet,

da man an diesem Instrumente verschiedene Theile des Orionnebels nur nach einander in das Gesichtsfeld bringen kann, während Scheiner bei seiner Beobachtung das Spectrum des ganzen Nebels auf einmal übersehen konnte. Die von Campbell, Runge u. A. als leicht erkennbar beschriebene Variation der Linienintensitäten sei nichts anderes als das Purkinje'sche Phänomen, demzufolge bei Abnahme der Intensität der Lichtquelle das Helligkeitsmaximum im Spectrum sich für das Auge nach Blau verschiebe. Scheiner verweist auf seine diesbezüglichen Untersuchungen und empfiehlt Campbell und Genossen das Studium der physiologischen Optik.

Hale bemerkt hierzu, dass eine weitere Discussion dieser Frage verschoben werden muss, bis sie durch die Anwendung rein photographischer Methoden aus dem Gebiete der physiologischen Optik entfernt ist. Denn während Campbell das Purkinje'sche Phänomen nicht in Betracht gezogen zu haben scheint, hat Scheiner selbst die Variationen der scheinbaren Intensitäten der Linien übersehen, die nach Scheiner's Versuchen eine nothwendige Folge jenes Phänomens sind.

C. Runge. On the relative Intensities of Lines in the Spectrum of the Orion Nebula. Astroph. Journ. 8, 32—36.

Das Purkinje'sche Phänomen ist von A. König genau untersucht worden (Berl. Sitzber., Juli 1897 und in Festschr. z. 70. Geburtstage von H. v. Helmholtz). Mit dem von Helmholtz construirten und von A. König verbesserten Apparate zur Farbenvergleichung kann man zwei halbkreisförmige Felder von 4^0 scheinbarer Grösse in Farben jeder beliebigen Wellenlänge leuchten lassen. Die Intensität jedes Feldes lässt sich einzeln durch Drehen des einen von einem Paare Nicol'scher Prismen ändern, die Intensität beider Felder kann gleichzeitig und im gleichen Verhältnisse geändert werden, indem man einen von zwei Nicols am Ocular dreht. Der Winkel zwischen den Polarisationsebenen der zwei Nicols bestimmt den Betrag der Verminderung der wahren Intensität, welche letztere proportional ist dem Quadrate des Cosinus.

Verf. hat an diesem Apparate Versuche über den Purkinje-Effect bei den Farben der Wellenlängen 486,1, 495,9 und 500,7 $\mu\mu$ (Hauptnebellinien) angestellt. Nachdem 486,1 und 500,7 bei mittlerer Intensität gleich hell gemacht worden waren, wurde der eine Nicol im Ocular gedreht, bis die Intensität auf $^1/_{200}$ des mittleren Werthes vermindert war. 486,1 erschien nun entschieden heller als 500,7. Die Flächen wurden nun wieder gleich hell gemacht und

dann der Nicol im Ocular zurückgedreht auf mittlere Intensität. Nun war 500,7 heller als 486,1. Das Verhältniss der Intensitäten nach Drehung des Ocularnicols hatte sich jeweils von 1 in 1,8 geändert. A. KÖNIG erhielt für sein Auge bei Wiederholung des RUNGE'schen Versuches den Werth 1,49.

Beim Orionnebel hatte Verf. das Verhältniss der Intensität von 486,1 zu 500,7 in den hellen Nebelregionen zwischen $^1/_3$ und $^2/_5$ geschätzt, in einer schwachen Region dagegen gleich 10. Die Aenderung ist also das 25- bis 30fache statt des experimentell erhaltenen 1,8fachen. Eine solche geringe Aenderung bei den Nebellinien ist völlig ausgeschlossen. Um zu sehen, ob die Schätzungen $^1/_5$ und 10 am Nebel mit den Messungen am Instrumente einigermaassen übereinstimmen, versuchte Verf. den zwei Feldern mit den Farben 486,1 und 500,7 diese Intensitäten schätzungsweise zu geben und maass sie dann. Die Ablesungen lieferten $^1/_2$ und 8,5 statt obiger Werthe. Verf. lässt es dahingestellt, wie weit dies Ergebniss auf Zufall beruht.

Auch die Vergleichung der Farben 486,1 und 495,9 beweist die Realität der Unterschiede in den relativen Intensitäten der Nebellinien. Nahe dem Trapez erschienen 495,9 und $H\beta$ gleich hell, beim Sterne Bond 734 war $H\beta$ 10mal heller als 500,7, während 495,9 unsichtbar war. Am Farbencomparator bewirkte das PURKINJE'sche Phänomen bei Drehung des Ocularnicols eine etwas stärkere Schwächung von 495,9 als von 486,1. Wurde die Intensität noch weiter vermindert, so verschwand der Unterschied wieder und beide Felder wurden gleichzeitig unsichtbar. Bei Steigerung der Intensität erschienen sie beide wieder zur gleichen Zeit. Diese Wahrnehmung lässt sich mit den Beobachtungen am Orionnebel nicht vereinigen. Hier müssen wirklich Unterschiede der Intensitäten der Nebellinien existiren.

Für die von SCHEINER verglichenen Linien $H\alpha$ und $H\beta$ ist der Einfluss des PURKINJE'schen Phänomens nach Messungen von A. KÖNIG 600mal so gross als für die Linien $H\beta$ und 500,7. Die Verhältnisse liegen also in beiden Fällen ganz verschieden.

J. E. KEELER. The Hydrogen Atmosphere surrounding the WOLF-RAYET Star $BD + 30^0$ 3639. Astroph. Journ. 8, 113†. Ref.: Nat. 58, 463. Naturw. Rundsch. 14, 82.

Verf. bestätigt CAMPBELL's Wahrnehmung einer Wasserstoffhülle um den genannten Stern vom V. Typus. Die $H\beta$-Linie er-

schien, wenn der Collimator für diese Region focussirt war, bei weitem Spalte als kreisförmige, gut begrenzte Scheibe, bei engem Spalte als Linie, welche das fadenförmige Sternspectrum kreuzte. An der Linie 465,2, die ebenso hell ist wie $H\beta$, war bei analoger Einstellung des Apparates nichts Derartiges zu bemerken. Die kurze und schmale $H\beta$-Linie war aber auch noch sichtbar, wenn das Bild des Sternes neben den Spectroskopspalt eingestellt wurde, das Sternspectrum also gar nicht vorhanden war. Somit liegt keinerlei Irradiationserscheinung vor.

W. W. Campbell. The Purkinje Phenomenon and the Spectrum of the Orion Nebula. Astr. Nachr. **147**, 393†. Astroph. Journ. **8**, 317.

Verf. weist Scheiner's Einwürfe gegen die Helligkeitsdifferenzen der Nebellinien im Orionnebel zurück und beschreibt die Vorsichtsmaassregeln, die er zur Vermeidung physiologischer und anderer Fehlerquellen angewandt hat.

L. Swift. List Nr. 5 of Nebulae, discovered at the Lowe Observatory, California. Astr. Nachr. **145**, 283.

Das fünfte Verzeichniss neuer Nebel, die L. Swift entdeckt hat, enthält 25 solche Objecte. Besonders interessant ist ein Nebel in $AR = 23^h\,29{,}0^m$, $D = -\,36^0\,39'$ (1900,0); es scheint, als ob ein länglicher, scharf begrenzter Nebel central vor einem zweiten, sehr viel grösseren, aber äusserst schwachen Nebel stehe.

L. Swift. List Nr. 6, 7 and 8 of Nebulae, discovered at the Lowe Observatory, Echo Mountain, California. Monthl. Not. **58**, 331—334. Astr. Journ. **18**, 135.

Verf. führt hier drei Objecte auf, die wie enge Doppelsterne (4″ Distanz) aussehen, in Wirklichkeit aber aus einem Stern und einem äusserst schwachen, sehr kleinen Nebel bestehen. Dass die Componenten physisch verbunden sind, hält Swift für zweifellos. In diesem Falle müssen die Nebelchen räumlich weit den Bahnkreis des Neptun übertreffen. Zwei dieser Doppelgestirne stehen im Sternbilde Luftpumpe nur 2,5° von einander ab, das dritte steht im Kopf des Centaur. Merkwürdig ist auch ein haarstrichförmiger Nebel in Columba, vermuthlich eine sehr flache, direct in der Kante gesehene Nebelscheibe.

L. Swift. Catalogue Nr. 11 of Nebulae, discovered by Lewis Swift. Astr. Nachr. **147**, 209—219†. Ref.: Nat. **58**, 515.

Verzeichniss von 243 Nebeln, die Verf. in den letzten drei Jahren auf der Lowe-Sternwarte, Echo Mountain, Californien, entdeckt hat. Die oben besprochenen Verzeichnisse sind hier zusammengefasst.

F. BIDSCHOF. Katalog der auf der k. k. Sternwarte zu Wien beobachteten Nebelflecke. Astr. Nachr. **147**, 257—268†.

Auf der Wiener Sternwarte sind seit 1890 genaue Ortsbestimmungen von 207 Nebelflecken, darunter 79 neuen, angestellt worden. Nachdem Verf. noch die Positionen einer Anzahl von Vergleichssternen bestimmt hatte, leitete er die definitiven Nebelpositionen ab, die im vorliegenden Kataloge zusammengestellt sind. Das Detail ist in den Annalen der Wiener Sternwarte nachzusehen.

J. ROBERTS. Nebulae which are not yet recorded in the Catalogues. Observ. **21**, 250. Astr. Nachr. **147**, 87.

Im Einhorn sind mehrere Sterne, darunter $BD - 10^0$, 1848 in einen unregelmässig runden, hellen Nebel eingehüllt, der 13′ im Durchmesser hat. Der Nebel NGC 2403 ist ein heller, rechtsdrehender Spiralnebel mit zahlreichen sternartigen Verdichtungen, ähnlich M 33 Trianguli; grösster Durchmesser 18′. Nebel NGC 2404 (BIGOURDAN) scheint einer der zahlreichen Nebelsterne zu sein, die zum vorigen Nebel gehören. Auch andere kleine, schwache Sterne stehen in Nebelmasse, die von dem genannten Nebel sich bis ein Grad Abstand erstreckt.

H. KREUTZ, J. MÖLLER. Notiz betr. den Andromedanebel. Astr. Nachr. **147**, 223, 287.

Die Sternwarte Greenwich meldete am 30. Aug., HR. MERLIN in Volo, Griechenland, habe im Kern des Andromedanebels einen Stern gesehen. Eine Prüfung des Nebels in Hamburg, Bamberg und Bonn liess kein solches Object erkennen. Dagegen meldete BACKLUND am 20. Sept., „SERAPHIMOFF bestätigt sternartige Verdichtung nahe dem Centrum des Andromedanebels“. FAUTH in Landstuhl, WINKLER in Jena sahen ebenfalls eine solche Verdichtung, KOBOLD in Strassburg jedoch nicht.

W. SERAPHIMOFF. Ueber den Andromedanebel. Astr. Nachr. **147**, 319†. Ref.: Nat. **58**, 605. Naturw. Rundsch. **13**, 564.

Verf. erkannte mit dem 15-Zöller der Pulkowaer Sternwarte am 19. Sept. ganz deutlich, dass die centrale Verdichtung des grossen Nebels keinen nebligen Kern, sondern einen Stern 10. bis 11. Gr. zeigte. Die Ortsbestimmung ergab, dass der Stern mit dem alten Kern des Nebels identisch ist. Der Stern ist nahezu gleich hell und ebenso scharf begrenzt wie ein Nachbarstern 11. Gr., während 1885 der Kern ein ganz anderes Aussehen hatte. Ueberhaupt folgt aus Photographien, Zeichnungen und Beschreibungen aus früherer Zeit, dass der Kern nur selten als ein feines Sternchen wahrgenommen wurde, meistens aber mit den Worten: Lichtknoten, Nebelkern, Nucleus etc. bezeichnet worden ist. In Folge dessen hält Verf. die Veränderlichkeit für erwiesen.

E. C. Pickering. Nebula in Andromeda. Harvard Observ. Circ. 34. Abdruck: Astr. Nachr. **147**, 363†. Ref.: Nat. **58**, 606.

Eine Vergleichung von Aufnahmen des Andromedanebels vom 20. und 21. Sept. 1898 mit solchen aus den Vorjahren lässt von einer sternartigen Erscheinung im Centrum nichts erkennen.

The Nebula of Andromeda. Nat. **58**, 515.

Eine Untersuchung des Nebels mit dem 30 zöll. Spiegelteleskop zu South Kensington am Morgen des 21. Sept. liess vermuthen, dass die Mitte des Kerns länglicher und sternartiger erschien als gewöhnlich. Die Benutzung des Spectroskopes lieferte nur ein continuirliches Spectrum, in dem allerdings einige schwache helle Linien vorhanden sein mochten, „die man aber nicht sehen konnte".

E. Hartwig. Ueber den grossen Andromedanebel. Astr. Nachr. **148**, 11—14†. Ref.: Naturw. Rundsch. **13**, 648.

Verf. hat bei seinen zahlreichen Beobachtungen dieses Nebels den Eindruck gewonnen, „dass in der nicht ganz centrisch gelegenen stärksten Verdichtung bei günstigen Luftverhältnissen starke Vergrösserungen fast immer ein feines Sternchen erkennen lassen, das mehr aufzublitzen, als beständig sichtbar zu bleiben scheint. Die besseren Luftverhältnisse der Herbstmonate lassen es auch mit schwächeren Vergrösserungen erkennen". Verf. stellt verschiedene Beschreibungen der Nebelmitte zusammen und giebt eine Sternkarte von der Umgebung des Nebels.

J. Comas Solá. Sur la nébuleuse d'Andromède. Astron. Nachr. **148**, 13.

Weder bei directer Beobachtung noch auf zwei Aufnahmen (vom 9. Sept. und 6. Oct. 1898) hat Verf. etwas Abnormes am Andromedanebel wahrzunehmen vermocht.

L. BRENNER. Der neue Stern im Andromedanebel. Astr. Nachr. 148, 59†. Ref.: Naturw. Rundsch. 13, 696.

Verf. findet durch seine Beobachtung vom 23. Oct. 1898 die Angaben SERAPHIMOFF's vollinhaltlich bestätigt. Schon am 24. Aug. 1895 war es ihm gelungen, den Kern des Nebels bei 660facher Vergrösserung und bester Luft in unzählige Lichtpünktchen von höchstens 13. Gr. aufzulösen. Bei schwacher Vergrösserung sah der Kern einem Sterne ähnlich. Jetzt sah BRENNER mit den Vergrösserungen 125, 165, 254, 318, 375 und 525 den Stern ganz deutlich, und zwar ebenso hell, wie den dem Nebel vorangehenden Stern (11. bis 12. Gr.). Mit 660- und 830facher Vergrösserung war der Stern nur bisweilen aufblitzend zu sehen. Dieses Funkeln betrachtet BRENNER als Hauptbeweis, dass es sich um einen wirklichen Stern und keine Verdichtung handelt.

E. E. BARNARD. The Great Nebula of Andromeda. Astrophys. Journ. 8, 226—228†. Ref.: Naturw. Rundsch. 13, 660.

Verf. theilt Abstandsmessungen des Nebelkernes von zwei Nachbarsternen mit; sie sind im Sommer 1898 am 40zöll. Yerkes-Refractor angestellt. Bei vielen Gelegenheiten hat er nach der Nova von 1885 gesucht, aber nie mehr einen Stern gesehen. Auch neue Beobachtungen im Herbst 1898 liessen keine Aenderungen im Nebel erkennen. Grossen Einfluss auf dessen Aussehen hat der Luftzustand, zumal beim Kern, der kein sternartiger Punkt ist.

W. J. HUSSEY. Note Concerning the Central Condensation of the Andromeda Nebula. Astron. Journ. 19, 152.

Der 36-Zöller zeigte am 20. Sept. die Mitte des Nebels als eine unscharf begrenzte Verdichtung 11. bis 12. Gr. von 2″ Durchmesser, aber nicht sternartig. CAMPBELL untersuchte diese Verdichtung mit einem geradsichtigen Spectroskope und sah ein continuirliches Spectrum ohne helle Linien, vermuthlich identisch dem Spectrum des übrigen Nebels.

T. E. ESPIN. A remarkable Object. Wolsingham Circ. 46. Astr. Nachr. 145, 335. Monthl. Not. 58, 334†. Ref.: Nature 57, 400. Naturw. Rundsch. 13, 144.

Am 16. Jan. 1898 fand Espin beim Suchen nach Sternen mit auffallenden Spectren ein wolkenartiges Gebilde, das die in ihm stehenden Sterne ganz matt erscheinen liess. Wiederholte Beobachtungen im Januar und Februar zeigten das Object immer an derselben Stelle. Auch in Edinburgh wurde es gesehen. Es ist elliptisch und etwa 1° lang.

E. F. Coddington. „A Remarkable Object in Perseus." Publ. Astr. Soc. Pacific 10, 120. Ref.: Naturw. Rundsch. 13, 388.

Photographische Aufnahmen des Espin'schen „merkwürdigen Objectes" zeigen am gegebenen Orte eine sehr sternarme elliptische Fläche, der eine ähnliche in den Bonner Karten entspricht. Auf anderen Aufnahmen hat Verfasser eben solche sternleere Gebiete gefunden, indessen keines so gross und so symmetrisch, wie das erwähnte. In der Milchstrasse sind diese Objecte ziemlich häufig.

J. E. Keeler. The small bright Nebula near Merope. Publ. Astr. Soc. Pacific 10, 245.

Auf einigen Plejadenaufnahmen, die mit dem Crossley'schen Teleskope gemacht sind, erscheint der von Barnard 1890 entdeckte kleine, rundliche Nebel nahe bei Merope als der hellste unter den Plejadennebeln. Am besten tritt er auf der Aufnahme hervor, die am kürzesten belichtet ist (15 Minuten). Er ist annähernd fünfeckig; der hervorspringendste Winkel zielt direct auf den Stern Merope. Auf der entgegengesetzten Seite laufen zwei Nebelbogen symmetrisch zur Verbindungslinie von Merope zum Nebel aus und vereinigen sich mit den übrigen Nebelmassen in den Plejaden, mit denen also der Barnard'sche Nebel wahrscheinlich physisch verbunden ist.

A. Rabourdin. Sur quelques photographies de nébuleuses obtenues à l'observatoire de Meudon. C. R. 126, 380—383†. Ref.: Naturw. Rundsch. 13, 191. Sirius 31, 140. Nature 57, 374. Himmel und Erde 11, 183.

Verf. hat an dem grossen Teleskope zu Meudon (Spiegel von 1 m Oeffnung und 3 m Brennweite) erfolgreiche Aufnahmen gemacht vom Ringnebel in der Leier, dem Spiralnebel in den Jagdhunden, dem planetarischen Nebel im Wassermann, dem Dumbbellnebel, grossen Andromedanebel, dem Nebel im Dreieck und von der Plejadengegend. Der Ringnebel ist bei 20 Minuten Belichtung ebenso hell wie auf

einer sechsstündigen Aufnahme aus Algier. Eine Aufnahme von 53 Minuten übertrifft eine lang exponirte von Taschkent. Mit zunehmender Belichtung füllt sich das Innere des Ringes mit Nebellicht aus, ohne dass seine Dimensionen weiter wachsen. Auffällig ist der Centralstern. Der Dumbbellnebel erweist sich bei längerer Belichtung als elliptischer Nebel. Der Andromedanebel ist in Wirklichkeit ein Spiralnebel. Verf. erhielt bei einstündiger Belichtung so viel Detail, wie J. Roberts in vier Stunden. Der Dreiecknebel ist eine sehr detailreiche Spirale. In den Plejaden fand Verf. einen langen, schmalen Nebelstreifen nahe dem ähnlichen Streifen, den 1890 die Brüder Henry photographisch entdeckt hatten. Im Allgemeinen scheint mit diesem Teleskope eine zweistündige Aufnahmedauer für Nebel mehr als ausreichend zu sein. Auch Sternhaufen sind vom Verfasser aufgenommen worden; die Bilder sollen noch vergrössert werden. Hierzu macht Janssen noch eine Bemerkung über ein Verfahren, wie man zu verschiedenen Zeiten und mit verschiedenen Instrumenten vergleichbare Aufnahmen von Nebeln machen könne.

W. Stratonoff. Note sur les photographies des nébuleuses obtenues à l'observatoire de Meudon. Astr. Nachr. **147**, 83.

Im Gegensatz zu den Nebelaufnahmen zu Meudon sind die zu Taschkent mit dem für die Herstellung der photographischen Himmelskarte bestimmten Refractor gemacht, allerdings bei sehr langen Belichtungszeiten. Die längsten Aufnahmen des Ringnebels in der Leier dauerten 20 und 10 Stunden, doch war die erste überexponirt. Die zweite (zehnstündige) wurde 25 mal vergrössert. Das Innere des Ringes ist mit Nebel ausgefüllt. In den Plejaden ist der von Rabourdin erwähnte Nebelstrich nicht nur auf einer 25-, sondern auch auf einer 10stündigen Aufnahme zu erkennen. Auch der Nebel bei Atlas ist vorhanden, indessen wegen des Hofes um die Sterne Atlas und Plejone nicht leicht zu sehen. Im Allgemeinen werden also die Aufnahmen des Verf. durch die zu Meudon erlangten bestätigt.

R. A. Gregory. The Photography of Nebulae. Nature **57**, 443—448.

„In keinem Zweige der Astronomie war der Werth der Photographie klarer erkennbar, als in der Erforschung der Gestalt und des Baues der Nebelflecken.“ Verf. beschreibt die „erste Zeit der Nebelaufnahmen“, die mit H. Draper's Aufnahme des Orionnebels am 30. Sept. 1880 beginnt. Von den wichtigsten Arbeiten auf

diesem Gebiete werden unter Beifügung von acht Abbildungen speciell behandelt: Die Plejadennebel, der Orionnebel, der grosse Spiralnebel in den Jagdhunden und der Andromedanebel. Zum Schluss werden die Vorzüge der Porträtobjective für Nebelaufnahmen hervorgehoben im Hinweis auf die mit solchen Apparaten von Pickering, Russell, Barnard, Wolf, Archenhold erreichten Resultate. — Der Artikel enthält viel Detail über die einzelnen Aufnahmen.

J. Scheiner. Ueber den Sternhaufen um δ Orionis. Astr. Nachr. **147**, 149—153.

Verf. stellt eine Vergleichung an zwischen den Sternpositionen im Orionnebel nach seinen eigenen Aufnahmen und den von B. A. Gould bearbeiteten Rutherfurd'schen Photographien. Es handelt sich um etwa 70 Sterne. Im Mittel betragen die Unterschiede (bezw. die wahrscheinlichen Fehler) $\pm$ 0,031^s in AR und $\pm$ 0,40″ in Decl.; den Gould'schen Positionen würden die wahrscheinlichen Fehler $\pm$ 0,029^s und $\pm$ 0,36″ zukommen. Die Genauigkeit ist hier geringer als bei anderen Sternhaufen, da es der zuerst vermessene ist und die Uebung noch fehlte.

J. Roberts. The Nebulous Region round 37 Cygni. Knowledge, Novemberheft. Ref.: Nature **59**, 63†.

Beschreibung einer mehrere Quadratgrade grossen, unregelmässigen Nebelmasse im Schwan auf Grund einer Aufnahme vom Verf. vom Oct. 1896. Das Bild zeigt Spuren von Spaltungen in der Nebelmasse, sowie Stellen wirbelartiger Störungen. Zahlreiche Sterne sind in dem Nebel zu sehen. Verf. ist der Ansicht, dass der Nebel in Wirklichkeit jenseits dieser Sterne liegt, dass diese also nicht physisch mit dem Nebel verbunden sind. In regelmässig geformten (z. B. spiraligen) Nebeln sieht man vielfach Sterne nach den Structurlinien des Nebels geordnet, woraus ein physischer Zusammenhang folgt. Diese Sterne erscheinen aber bei genauerer Betrachtung mehr als Verdichtungen des Nebels, statt als „fertige" Sterne, wie es bei den Sternen vor dem grossen Schwannebel der Fall ist.

Baillaud et Bourget. Sur une photographie de la nébuleuse de la baleine, obtenue à l'observatoire de Toulouse. C. R. **127**, 1191. Ref.: Naturw. Rundsch. **14**, 155.

Eine photographische Aufnahme von 86 Minuten Dauer am Reflector von 83 cm Oeffnung und 5 m Brennweite zeigt den Nebel im Walfisch spiralförmig, eine kleine Spirale befindet sich im Kern, der von einer grossen, matten Nebelspirale umgeben ist. Auf der Platte sind zehn sternartige Verdichtungen im Nebel zu erkennen. Beschreibung der bei den Aufnahmen an dem grossen Teleskope benutzten Methoden.

J. ROBERTS. Photographs of the Nebulae in the Pleiades, of Stars in the Surrounding Regions and of Spurious Nebulosity. Monthl. Not. 58, 392—397†.

Im December 1897 machte Verf. gleichzeitig am 20zölligen Reflector und am 5zölligen Porträtobjective je drei Aufnahmen der Plejaden von 3^h, $3^h\,20^m$ und $3^h\,40^m$ Belichtung. Am 5-Zöller (1 mm = 415″) bildet die ganze Gruppe einen hellen Feck, in dem nur die Sterne 11. Gr. und heller zu erkennen sind. Die Reflectorbilder (1 mm = 81,45″) zeigen reiches Detail, von dem Verf. eine eingehende Beschreibung giebt. Verf. hält es für sehr wahrscheinlich, dass die Plejaden aus einer Gruppe von Sternen besteht, die entweder hinter oder vor einer Gruppe von Nebeln sich befindet. Alkyone, Merope und Maja sind in Nebel eingehüllt; indessen fehlen Beweise für einen physischen Zusammenhang zwischen den übrigen und diesen drei Nebeln, oder auch unter diesen drei Nebeln selbst. Weitere Ergebnisse über die Beschaffenheit dieser Gruppe liessen sich erst dann erwarten, wenn Bewegungen und Structuränderungen der Componenten entdeckt sein werden. Die Aufnahmen von ROBERTS zeigen nichts von den von BARNARD photographirten schwachen Nebeln in der Umgebung der Plejaden. Verf. leugnet daher die Existenz dieser Nebelmassen, die nur von Plattenfehlern herrühren sollen. Auch die ausgedehnten Nebelmassen, die in der Milchstrasse photographirt wurden, seien nichts als Erzeugnisse des Widerscheines des Sternenlichtes in unserer Atmosphäre. Wirkliche Nebelmassen seien auf relativ kleine Flächen von zwei bis drei Grad Ausdehnung beschränkt. Verf. selbst hat allerdings bei sehr langen Expositionen am 20zölligen Reflector „falsche“ Nebel auf den Platten erhalten, die aber bei verschiedenen Aufnahmen ganz verschiedene Structur zeigten und eben deshalb als Täuschung erkennbar waren.

E. E. BARNARD. The Exterior Nebulosities of the Pleiades. Observ. 21, 351.

Eine von WILSON in Northfield gemachte Aufnahme der Plejaden, wobei ein 6zöll. Portraitobjectiv benutzt wurde, zeigt die Nebel in der Umgebung der Plejaden in guter Uebereinstimmung mit BARNARD's Aufnahmen. An der Wirklichkeit jener Nebelmassen ist somit kaum zu zweifeln.

Litteratur.

J. C. KAPTEYN. Stärkste Eigenbewegung eines Fixsternes. Diese Ber. **53** [3], 60. Ref.: Himmel u. Erde **10**, 237. Nature **57**, 325. Sirius **31**, 67.

H. R. MORGAN, E. E. BARNARD. Messungen von Doppelsternen. Astron. Journ. **19**, 49—50, 113—116.

J. COMAS SOLÁ. Beobachtungen von Doppelsternen. Astr. Nachr. **146**, 309—311; **148**, 1—8.

W. J. HUSSEY und R. G. AITKEN. Messungen von Doppelsternen. Astron. Journ. **18**, 145—148, 161—165.

C. L. DOOLITTLE. Ueber die Beobachtungen von Doppelsternen auf der Flower-Sternwarte, Pennsylvanische Universität. Astroph. Journ. **8**, 247.

Am 18-Zöller konnten gleich helle Sterne von nur 0,24″ Distanz getrennt werden.

W. J. HUSSEY. Aenderung im Systeme 0Σ 341. Astr. Soc. Pacific **8**, 121.

Von 1846 bis 1886 zeigte sich keine Veränderung an diesem Sternpaare, 1898 erschien es am 36-Zöller der Lick-Sternwarte einfach.

(HÖFFLER.) Das System der Sterne im grossen Bären. Diese Ber. **53** [3], 58. Ref.: Himmel u. Erde **10**, 330. Sirius **31**, 6.

F. W. ARGELANDER. Untersuchungen über neue Sterne mit Eigenbewegungen. Bonner Beob. **7** [3], 125 S. 4^0.

D. GILL. Fünftes Verzeichniss neuer, auf der Cap-Sternwarte entdeckter Doppelsterne. Astr. Nachr. **146**, 369.

(DESLANDRES.) Bewegungen von Sternen längs der Gesichtslinie. Bull. Soc. Astr. France, Sept. 1898. Ref.: Nature **58**, 490.

Beschreibung der Methoden zur Bestimmung der Sternbewegungen in der Gesichtslinie; Resultate: Capella + 43,8 km, Componenten von β Aurigae — 84,5 und + 97 km, Sirius + 18,3 km, γ Pegasi — 2,8 km.

A. BELOPOLSKY. Spectra von β Lyrae und η Aquilae. Ref.: Journ. de phys. (3) **7**, 531. Sirius **31**, 39.

(SCHWAHN.) Ueber den Doppelstern β Lyrae. Himmel u. Erde **10**, 283.

Ueber die Arbeiten von PICKERING, KEELER, VOGEL, BELOPOLSKY.

A. C. MAURY. Neue Classification der Sternspectra. Diese Ber. **53** [3], 94. Ref.: Sirius **31**, 7.

Peek. Die Veränderlichen *S* Cassiopeiae und *S* Ursae maj. Circ. 3. Nature 57, 492.

H. M. Parkhurst. Bemerkungen über veränderliche Sterne. Nr. 22 bis 26. Astron. Journ. 18, 130, 218; 19, 43, 70, 92.

J. A. Parkhurst. Beobachtete Maxima und Minima langperiodischer Veränderlicher. Astron. Journ. 18, 142; 19, 14, 68.

W. E. Sperra. Beobachtungen veränderlicher Sterne. Nr. 5 bis 7. Astron. Journ. 18, 159, 178; 19, 39.

Joseph Malíř. Beobachtungen von Veränderlichen. Astron. Journ. 19, 15.

Hugh Wright. Beobachtungen von Veränderlichen. Astron. Journ. 18, 136.

R. T. A. Innes. Bestätigung von Veränderlichkeit. Astron. Journ. 18, 133.

Der Stern Lacaille 8051 schwankt zwischen 7. und 11. Gr.

— — Beobachtungen von α Orionis. Astr. Nachr. 148, 79. Nature 59, 233.

Gewöhnlich doppelt so hell als α Tauri erschien α Or. im Nov. 1898 nur halb so hell als dieser Stern.

F. W. Argelander. Nachgelassene Beobachtungen veränderlicher Sterne. Bonner Beob. 7 [3], 19 S. 4^0.

E. E. Barnard. Nebel bei Castor. Astron. Journ. 18, 112. Nature 57, 326.

H. A. Howe. Beobachtungen von Nebelflecken. Monthl. Not. 58, 356–361; 515—522.

Ortsbestimmungen und Beschreibung zahlreicher Nebel, namentlich solcher, die von Swift entdeckt sind.

— — Verzeichniss von 22 auf der Chamberlin-Sternwarte (Colorado) entdeckten Nebelflecken. Monthl. Not. 58, 523—524.

E. E. Barnard. Die Nebelmassen um die Plejaden. Observ. Sept. Nature 58, 462.

G. Rayet. Ueber die am grossen Andromedanebel eingetretenen Veränderungen. C. R. 127, 441.

Beschreibung des jetzigen Aussehens des Nebels, das gegen frühere Beschreibungen, Zeichnungen und photographische Aufnahmen merkliche Abweichungen zeige.

J. Comas Solá. Mikrometrische Vermessung der Sterngruppe 6523 (Messier 8). Astr. Nachr. 148, 97—106.

Positionen von 15 Sternen.

A. Pannekoek. Noch einige Correctionen zu den Marth'schen Milchstrassennetzen. Mitth. d. Ver. f. Astr. u. kosm. Phys. 8, 29.

S. J. Bailey. Veränderliche Sterne in Sterngruppen. Bericht auf der II. Harvard-Conferenz. Astrophys. Journ. 8, 293.

D. Gill. Beobachtungen von Nebelflecken auf der Cap-Sternwarte. Monthl. Not. 58, 329.

* * * Nebel N. G. C. 6992 im Schwan. Tafel: Photographische Aufnahme von Roberts. Sirius 31, 49.

E. C. Pickering. Die grosse Magellanische Wolke. Diese Ber. 53 [3], 107. Sirius 31, 17.

1 D. Die Sonne.

1. Flecken und Protuberanzen.

P. Tacchini. Macchie e facole solari osservate al Regio Osservatorio del Collegio Romano.

— — Sulle protuberanze solari osservate al Regio Osservatorio del Collegio Romano. Mem. Spettr. Ital. 27, 45—48, 49, 109—114, 159—166. Auszüge: Astrophys. Journ. 7, 170—172; 8, 223—225. C. R. 126, 503; 127, 431.

Tabellen über Flecken, Fackeln und Protuberanzen, denen folgende Daten entnommen sind (T = Zahl der Beobachtungstage, t = Zahl der Tage ohne Flecken, F = mittlere tägliche Zahl der Flecken, K desgleichen für die Kerne oder Poren und G für die Gruppen, A = mittlere Ausdehnung der Flecken, E desgleichen für die Fackeln):

1893	T	t	F	K	G	A	E
Januar	25	0	3,88	3,96	2,72	37,80	71,64
Februar	22	3	4,91	9,73	2,87	50,09	72,27
März	20	4	5,01	5,30	2,25	48,50	83,50
April	18	3	1,61	4,56	1,72	16,50	130,00
Mai	26	0	3,00	3,96	1,73	24,92	98,40
Juni	21	7	1,38	3,19	1,52	7,67	87,14
Juli	30	14	1,53	1,80	0,63	9,47	78,24
August	28	4	4,89	7,00	2,18	44,78	91,62
September	30	0	3,27	7,13	1,83	59,47	64,14

Bemerkenswerth war die schöne Gruppe im Februar, deren Ausdehnung vor dem Centrum der Sonnenscheibe $^1/_3$ des Sonnenradius betrug. Nach einer vollen Rotation stand eine Gruppe in der Sonnenmitte nahe am nämlichen Orte, nur ein wenig südlicher, an dem die Februargruppe beobachtet war. Sie war 5,3′ lang. Somit hat in dieser Region die innere Ursache fortgedauert, die im Stande war, längere Zeit hindurch Flecken zu erzeugen. Im

zweiten Quartale waren die Flecken stets selten und klein, die Fackeln waren dagegen häufiger als im ersten. — Ausführliche Beschreibung der grossen Fleckengruppe vom September (S. 166). Bezüglich der Protuberanzen sei angeführt: T = Zahl der Beobachtungstage, P = tägliche Anzahl, h = mittlere tägliche Höhe, B = mittlere tägliche Basisausdehnung, M = Mittel der täglichen Höhenmaxima und H = grösste Protuberanzenhöhe des betreffenden Monats:

1898	T	P	h	B	M	H
Januar	18	2,67	31,5″	1,3°	36,0″	60″
Februar . . .	14	2,57	30,8	1,2	35,4	75
März	13	2,38	31,2	1,4	37,1	86
April	16	3,44	27,6	1,1	33,9	64
Mai	25	1,08	19,9	0,8	20,2	40
Juni	24	3,00	32,4	1,1	36,0	60
Juli	29	2,10	29,6	1,0	32,5	60
August	27	2,85	33,7	1,1	39,2	84
September . .	25	4,80	36,1	1,3	44,1	122

J. GUILLAUME. Observations du Soleil, faites à l'observatoire de Lyon. C. R. **126**, 876—879; **127**, 706, 749.

Positionen und Grössen der Flecken, Vertheilung der Flecken und Fackeln nach heliographischen Breiten. Monatliche Anzahl und Summe der Oberflächen dieser Objecte, südlich (S) bezw. nördlich (N) vom Sonnenäquator. Die Flecken sind in Millionteln, die Fackeln in Tausendsteln der sichtbaren Sonnenhälfte gemessen:

1897/98	Flecken			Fackeln		
	Zahl S	Zahl N	Oberfläche	Zahl S	Zahl N	Oberfläche
Januar	7	10	347	16	15	33,8
Februar . . .	7	4	95	12	4	14,2
März	4	7	1193	9	8	19,5
April	3	6	818	4	8	15,6
Mai	10	3	1161	13	10	24,4
Juni	11	2	1350	11	10	19,3
Juli	10	2	589	15	7	21,8
August	12	6	608	14	8	23,2
September . .	6	5	157	9	16	22,4

Specielle Bemerkungen über einzelne Flecken.

P. Tacchini. Sulla distribuzione in latitudine dei fenomeni solari osservati al Regio Osservatorio del Collegio Romano. Mem. Spettr. Ital. **27**, 3—9, 67—71, 79, 128—133, 167—173.

Die von Tacchini mitgetheilten Tabellen geben für jeden Beobachtungstag die heliographischen Breiten der auf der Sternwarte des Collegio Romano beobachteten Erscheinungen der Sonnenoberfläche (Protuberanzen, Fackeln und Flecken), sowie die Anzahl dieser Objecte für je 10° heliographischer Breitenausdehnung. Daraus sind folgende Daten für die einzelnen Quartale entnommen:

A) Anzahl der Protuberanzen in verschiedenen Breitenzonen:

		$+90^0$	$+60^0$	$+40^0$	$+20^0$	$+0^0$	-20^0	-40^0	-60^0	-90^0
1897	IV	8	53	31	30	56	33	44	5	
1898	I	7	9	12	26	31	19	15	7	
	II	4	13	25	26	26	40	23	6	
	III	5	13	25	39	66	48	54	13	

B) Anzahl der Fackeln in verschiedenen Breitenzonen:

		$+60^0$	$+30^0$	$+20^0$	$+10^0$	0^0	-10^0	-20^0	-30^0	-60^0
1897	IV	5	13	39	59	53	48	23	2	
1898	I	5	21	34	40	49	38	24	19	
	II	8	14	31	46	65	62	29	11	
	III	26	39	46	60	72	59	46	32	

C) Anzahl der Flecken in verschiedenen Breitenzonen:

		$+30^0$	-20^0	$+10^0$	0^0	-10^0	-20^0	-30^0
1897	IV	0	6	9	9	3	0	
1898	I	0	3	9	13	19	0	
	II	0	9	7	5	26	0	
	III	0	4	11	9	19	0	

Am 23. November 1897 wurde ein Eruptionsstrahl in $+8{,}2^0$ Breite beobachtet, in dem die Linien b_1, b_2, b_3 und K 1474 umgekehrt waren; D_3 war sehr glänzend. Die raschen Veränderungen des Ausbruches sind aus sieben Zeichnungen zu ersehen.

A. Mascari. Protuberanze solari osservate nel R. Osservatorio di Catania. Mem. Spettr. Ital. **27**, 91—108.

Verf. beschreibt zuerst die Protuberanz, die er am Morgen des 24. Juni beobachtet hat und die besonders interessant ist wegen ihrer ausserordentlichen Höhe. Sie stand um $10^h\,2^m$ als leuchtende, von oben nach unten gestreifte Masse (Wolke) über dem südöstlichen Sonnenrande, von dem ihr tiefster Punkt 58″,

der höchste 173″ entfernt waren. Später theilte sie sich in zwei grosse Massen, die mit ungleichen Geschwindigkeiten emporstiegen, aber dieselben Höhen erreichten, nämlich 312″ bezw. 325″. In dieser Höhe lösten sie sich auf; überhaupt nahm ihr Glanz immer mehr ab, je höher sie stiegen. Um $13^h\,25^m$ war keine Spur mehr von ihnen übrig.

Die Protuberanzenthätigkeit nahm von Quartal zu Quartal ab, war aber im Ganzen im Jahre 1897 grösser als 1896, so dass letzteres Jahr für die Protuberanzen ein Minimum bezeichnet. In beiden Jahren lässt sich die Bemerkung machen, dass die Zunahme der Protuberanzhäufigkeit von einer Zunahme des Werthes ihrer mittleren heliographischen Breite begleitet wird. Denn der grösseren Häufigkeit in der nördlichen Hemisphäre entspricht im Durchschnitt von 1897 eine grössere nördliche Breite im Vergleich zur Südhalbkugel; ebenso ergiebt sich im Vergleich mit 1896 für 1897, entsprechend der grösseren Zahl der Protuberanzen, auf jeder der zwei Hemisphären eine höhere mittlere Breite.

Die Beobachtungen zu Catania, die an 217 Tagen angestellt sind, wurden in drei Tabellen zusammengefasst: I. Stellungen am Sonnenrande, Basislängen und Höhen der Protuberanzen (über 30″ Höhe) eines jeden Beobachtungstages; nur an vier Tagen fehlten solche Protuberanzen; über 100″ Höhe erreichten 37 Protuberanzen. II. Häufigkeit der Protuberanzen, für jeden Monat, jedes Quartal, Halbjahr und das ganze Jahr berechnet. III. Vertheilung der Protuberanzen nach Zonen von 10^0 Ausdehnung in heliographischer Breite in gleicher Weise berechnet. Aus II und III sind folgende Zahlen entnommen (P_n und P_s die Anzahl der Protuberanzen nördlich bezw. südlich vom Aequator, B die Summen der Basislängen, h die Höhen, β die heliographischen Breiten, alles im Durchschnitt für einen Tag):

1897	T	P_n	P_s	B	h	β_n	β_s
I	53	2,57	2,40	13,5°	48,4″	31,2°	26,4°
II	50	2,74	1,96	13,9	50,1	32,3	29,4
III	76	2,43	1,72	11,5	47,4	36,0	32,8
IV	38	2,42	2,39	13,9	49,1	36,2	29,6
Jahr	217	2,53	2,06	13,0	48,6	33,9	29,6

Vertheilung in Breite:

1897	$+90^0$	$+60^0$	$+40^0$	$+20^0$	0^0	-20^0	-40^0	-60^0	-90^0
I	1	39	58	38	55	41	29	2	
II	1	52	46	38	30	42	24	2	
III	0	93	47	45	38	39	50	4	
IV	2	45	23	22	31	31	27	2	

J. Sykora. Les protubérances solaires observées en 1897 à l'observatoire de Charkow. Mem. Spettr. Ital. **27**, 33—40.

Die spectroskopische Beobachtung des Sonnenrandes wurde 1897 in Charkow an 55 Tagen ausgeführt. Die Resultate sind in gleicher Weise, wie es Mascari gethan, in drei Tabellen zusammengefasst. Die grösste Protuberanz (27. April) erreichte 124″ Höhe. Im Ganzen wurden 103 nördliche und 104 südliche Protuberanzen gezählt, also täglich im Mittel 3,8 von 45,3″ mittlerer Höhe.

A. Wolfer. Ueber den Inhalt der Nr. 89 der Astronomischen Mittheilungen. Astr. Nachr. **147**, 361.

Jährliche Uebersicht über die Sonnenfleckenhäufigkeit für 1897 nach den Beobachtungen in Zürich, deren Lücken — 84 Tage — durch Benutzung einer grösseren Anzahl auswärtiger Beobachtungsreihen vollständig ausgefüllt werden konnten. Für jeden Monat wird die Zahl der fleckenfreien Tage m, die mittlere Relativzahl r, sowie deren Aenderung gegen den betreffenden Monat des Vorjahres Δr angegeben; zur Vergleichung wird neben 0,04 Δr die Grösse von Δv angeführt, die Aenderung der magnetischen Declinationsvariation nach den Beobachtungen in Mailand, Christiania, Prag und Wien. Für das ganze Jahr 1897 sind folgende Mittelzahlen erhalten worden:

$$1897: \; m = 32 \quad r = 26{,}2 \quad \Delta r = -15{,}6 \quad 0{,}04\,\Delta r = -0{,}62$$
$$\Delta v = -0{,}84.$$

Die allgemeine Abnahme der Fleckenthätigkeit hat also 1897 fortgedauert; die secundären Schwankungen sind nach Zahl und Amplitude schwächer geworden. Wir sind somit dem Fleckenminimum schon ziemlich nahe gekommen.

Den Schluss der Mittheilungen bildet die Zusammenstellung der Originalbeobachtungsreihen, die der Fleckenstatistik zu Grunde gelegt sind.

A. Mascari. Sulla frequenza e distribuzione in latitudine delle macchie solari, osservate nell' osservatorio di Catania nel 1897. Mem. Spettr. Ital. **27**, 135—152.

Beschreibung der grossen Fleckengruppen vom Januar, August und December 1897 und verschiedene allgemeine Bemerkungen über die Flecken dieses Jahres. Drei Tabellen: I. Anzahl der Flecken, Kerne, Poren und Gruppen für jeden Beobachtungstag,

II. Anfangs- und Endtage der Sichtbarkeit der einzelnen Gruppen u. s. w.; III. Mittelwerthe. Von letzteren seien folgende Daten für die Quartale angeführt (T = Beobachtungstage, G = Gruppen, F = Flecken, K = Kerne, n = nördlich, s = südlich vom Sonnenäquator).

1897	T	G_n	G_s	F_n	F_s	K_n	K_s
I	78	1,33	1,99	1,68	3,47	5,94	16,10
II	80	0,82	1,44	0,83	1,49	2,60	5,32
III	87	0,89	1,94	0,98	3,13	3,33	10,85
IV	58	1,09	0,67	2,50	0,43	8,76	1,79
Jahr	303	1,03	1,58	1,42	2,26	4,85	9,01

W. H. M. CHRISTIE. Mean areas and heliographic latitudes of Sunspots in the year 1896, deduced from photographs taken at the Royal Observatory, Greenwich, at Dehra Dûn (India), and in Mauritius. Monthl. Not. **58**, 307—312.

Photographische Aufnahmen der Sonnenoberfläche liegen aus Greenwich, Dehra Dûn und Mauritius für 364 Tage des Jahres 1896 vor. Daraus sind abgeleitet: Tabelle I: Mittlere tägliche Areale der Kerne, Flecken und Fackeln für jede synodische Rotation der Sonne; Tabelle II: Dasselbe für das ganze Jahr 1896 und für die sieben vorangehenden Jahre; Tabelle III: Mittleres tägliches Areal der ganzen Flecken, mittlere heliographische Breite der von den Flecken besetzten Zonen, einzeln für Flecken nördlich und südlich vom Sonnenäquator, sowie die mittlere Breite für die vereinigten Zonen und die mittlere Distanz der Flecken vom Aequator; Tabelle IV: Dasselbe für die Jahre 1889 bis 1896.

Aus II und IV entnehmen wir: Durchschnittliches tägliches Areal der Kerne = 90 (Milliontel der sichtbaren Sonnenhälfte), der ganzen Flecken = 543, der Fackeln = 1410. Arealmittel der nördlichen Flecken = 203, der südlichen = 340, mittlere Breiten + 13,60° bezw. — 14,77°, mittlerer Abstand vom Aequator 14,33°. Die Zahlen für die Vorjahre diese Ber. **53** [3], 117, 1897.

W. H. M. CHRISTIE. Mean areas and heliographic latitudes of Sunspots in the year 1897, deduced from photographs taken at the Royal Observatory, Greenwich, at Dehra Dûn (India), and in Mauritius. Monthl. Not. **59**, 4—12†. Ref.: Nat. **59**, 186. Naturw. Rdsch. **14**, 103.

Für 1897 ergab sich: Durchschnittliches tägliches Areal der

Kerne = 88, der ganzen Flecken = 514, der Fackeln = 1149. Arealmittel der nördlichen Flecken = 196, der südlichen = 318, mittlere Breiten + 8,32° und — 7,73°, mittlerer Abstand vom Aequator 7,96°. Fleckenfreie Tage gab es 1896 8 und 1897 32. Die Abnahme der Fleckenthätigkeit setzte sich 1898 noch fort bis zum August, wurde dann aber durch das Erscheinen der grossen Septembergruppe unterbrochen. Die Grösse der Gruppe wird in Tabelle IV für die einzelnen Tage vom 3. bis 15. Septbr. angegeben. Das Maximum war (10. Septbr.) 2235 Milliontel der sichtbaren Sonnenhälfte; die Länge der Gruppe betrug an diesem Tage 217000 km. Auch mehrere andere Gruppen von ziemlich beträchtlicher Ausdehnung sind im Herbste 1897 sichtbar gewesen. Am 11. Septbr. gelangen am 26 zöllig. Refractor zwei Sonnenaufnahmen im Maassstabe von 72 cm für den Sonnendurchmesser.

A. W. Quimby. Sunspot Observations. Astron. Journ. **18**, 134; **19**, 51.

Ergebnisse der Sonnenbeobachtungen an einem $4^1/_2$ zöll. Refractor vom 1. Juli 1897 bis 30. Juni 1898. Die Tabellen enthalten: Zeit der Beobachtung, Anzahl der neuen Gruppen, Gesammtzahl der Gruppen, Flecken, Fackelbezirke.

J. Adair Lyon, L. O. Tillson und F. H. Mansfield. Beobachtungen von Sonnenflecken. Astron. Journ. **18**, 179; **19**, 47.

Aehnliche Tabellen wie die von Quimby für Juli bis December 1897 bezw. für October 1897 bis April 1898.

J. C. N. Great Magnetic Disturbance and Sun-spots in March. Observ. **21**, 178. (Nat. **57**, 492.)

Eine Greenwicher Sonnenaufnahme vom 10. März zeigt eine verhältnissmässig grosse Fleckengruppe in — 10° Breite nahe beim Mittelmeridian der Sonne, den sie bald nach Mittag des 11. März kreuzen musste. Ihre Fläche betrug etwa 700 Milliontel der sichtbaren Sonnenhälfte. Nachmittags und Abends traten am 11. März schwächere magnetische Störungen ein; am 14. um 9^h p. m. wurden diese sehr lebhaft und nahmen allmählich zu bis zu einem Maximum in der Nacht vom 15. auf 16. März, an welchem Tage, 8^h a. m., sie erloschen. In Declination erreichte die Störung 1°21′;

sie war in allen Elementen seit Juli und August 1892 die grösste Störung. Ein glänzendes Nordlicht wurde in der Nacht des 15. März in England, Dänemark u. s. w. beobachtet. Näheres über den magnetischen Sturm in Nat. 57, 492.

E. W. Maunder. The Great Sun-spot of September 1898. Observ. 21, 375—378.

Die grosse Fleckengruppe, deren Auftreten in einer dem Minimum nahen Periode ganz ungewöhnlich ist, wurde in Greenwich zum ersten Male am 3. Septbr. gesehen als einzelner Fleck mit dunklem Hofe inmitten einer Kette heller Fackeln. Sie bedeckte 1200 Milliontel der sichtbaren Sonnenhälfte. Glänzende Lichtbrücken zeigten sich in den nächsten Tagen über Kern und Hof. Weitere Flecken entstanden am 5. und 6. Septbr. und am 7. hatte die Gruppe die typische Form einer langen Reihe von Flecken angenommen, deren Leiter der ursprüngliche Fleck war. Dieser war auch bei Weitem am grössten, auch zur Zeit der stärksten Entwickelung der Gruppe, die am 10. Sept. 2300 Milliontel bedeckte, wovon 1400 auf den Hauptfleck kamen. Später nahm die Grösse wieder ab. Durch den Mittelmeridian der Sonne ging die Gruppe während des 9. Sept.; gleichzeitig traten starke Polarlichter und magnetische Störungen auf der Erde ein.

W. E. Wilson. The Recent Large Sun-spot. Observ. 21, 379.

Die Messung der Strahlung des Sonnenfleckes im Vergleich zur Photosphärenstrahlung in der Sonnenmitte mit Hülfe eines Boys'schen Radiomikrometers gab am 4. Sept. 0,209, am 5. 0,24 und am 9. 0,37. Die ersten beiden Werthe sind noch geringer als die Strahlung des Augustflecken 1893, für welchen Wilson bis jetzt die kleinste Zahl, 0,292, constatirt hatte. Der grössere Betrag vom 9. Sept. wird von Wilson der Einwirkung mehrerer heller Lichtbrücken zugeschrieben.

Directe Beobachtungen am 6-Zöller liessen noch sehr viel Detail erkennen. Unter Verwendung eines tiefrothen Blendglases konnten über dem Kerne Nebelwolken gesehen werden, die man für Wasserstoffprotuberanzen halten kann; denn eine spectroskopische Prüfung des Fleckes zeigte die *C*-Linie hell auf dem Kerne. Diese Linie schien ein wenig gegen das violette Ende des Spectrums verschoben zu sein.

W. H. Maw. The recent Large Sun-spot. Observ. 21, 402.

Verf. hat schon öfter eine Beobachtung gemacht, die er sonst nicht erwähnt findet. Ausser den bekannten glänzenden Lichtbrücken sieht man bisweilen matte Streifen — Verf. nennt sie „verschleierte Brücken“ — die Fleckenkerne durchkreuzen. Ihr Aussehen erweckt den Eindruck, als ob sie tiefer liegen wie die gewöhnlichen Lichtbrücken und gleichsam in eine Masse lichtverschluckenden Dampfes versenkt seien. Verf. beschreibt solche Erscheinungen am grossen Septemberfleck.

E. W. Mounder. Return of the Great Sun-spot. Observ. 21, 403.

Am 29. Septbr. kam die grosse Gruppe wieder zum Vorschein. Der Hauptfleck war kleiner geworden, seine Fläche war 700, die der ganzen Gruppe 820 Milliontel der sichtbaren Sonnenhälfte. Voraus ging um 20° und 6° näher beim Aequator eine kleinere Gruppe, ein geradliniger Strom von Flecken mit einer Oberfläche = 200 (am 3. Oct.). Der Durchgang des grossen Fleckes durch den Mittelmeridian der Sonne fand am 6. Oct. statt, ohne dass eine magnetische Störung auf der Erde eintrat. Eine andere grosse Gruppe erschien am 22. October am Ostrande; ihre Fläche war 1200. Sie stellte sich als 11° langer und 5° breiter Strom von Flecken dar und kreuzte am 28. Oct. 2^h Nm. den Mittelmeridian; eine einzelne Welle von 20′ Amplitude in der Curve der magnetischen Declination folgte zwischen 11^h und 12^h Nm.

W. F. Denning. The last of the Great Sun-spot. Observ. 21, 451.

Als Rest der grossen Gruppe war am 5. Nov. noch ein kleiner, fast kreisrunder Fleck mit schmalem, dunklem Hofe zu sehen. Bei ziemlich starker Vergrösserung erschien er ganz kraterförmig. Zahlreiche glänzende Fackeln umgaben ihn. Eine grössere Gruppe stand am 5. Nov. im Mittelmeridian der Sonne; ihr Durchmesser betrug etwa 150000 km.

---

2. Spectroskopisches.

H. Deslandres. Nouvelle série de photographies de la chromosphère entière du Soleil. C. R. 126, 879—882.

Seit 1893 hat Verf. regelmässig mit seinem Spectroheliographen Aufnahmen gemacht, um die Beschaffenheit der Chromosphäre und die Häufigkeit der „Fackelflammen“ beständig überwachen zu

können. Das Sonnenbild hatte im ursprünglichen Apparate 50 mm, in dem verbesserten, der seit 1897 in Gebrauch ist, 85 mm Durchmesser. Man sieht überall, auch bei den Sonnenpolen, jene kleinen Lichtmaxima (Fackelflammen), die über die ganze Scheibe eine Art Netz („chromosphärisches Netz") bilden. Die grösseren, neuen Bilder enthalten noch feineres Detail und zeigen vielfach zwischen den Maschen des Netzes noch engere und schwächere Maschen, so dass man wohl mit noch kräftigerem Instrumente die letzten. kleinsten Theilchen der Chromosphäre würde erkennen können Da die Protuberanzen fadenförmig gebaut sind, dürften die hellen Fleckchen der Chromosphäre in Körner auflösbar sein und möglicherweise der auf den gewöhnlichen Sonnenphotographien und bei directen Beobachtungen sichtbaren Granulation der Photosphäre entsprechen. Eine Abnahme der Zahl der Fackelflammen seit dem letzten Fleckenmaximum ist nicht zu erkennen.

Einige Aufnahmen, welche Flecken am Sonnenrande enthalten, zeigen an der Stelle der Fleckenkerne eine Ausbuchtung in der Chromosphäre. Letztere, oder wenigstens ihr tieferer, hellerer Theil würde somit über den Flecken fehlen. Hierdurch wird auch begreiflich, warum die Wärmestrahlung der Flecken von der Mitte zum Rande der Sonnenscheibe hin nicht viel sich ändert; es fehlt eben die Wärmeabsorption seitens der Chromosphäre.

W. Noel Hartley and Hugh Ramage. Wave-lengths of the principal lines of Gallium . . . Royal Dubl. Soc. 16. März 1898. Ref.: Nat. 57, 575 †.

Die Verff. haben nachgewiesen, dass Gallium ein auf der Erde weit verbreitetes Element ist und dass es auch in Meteoriten vorkommt. Um zu entscheiden, ob es auch auf der Sonne existirt, untersuchten die Verff. das Spectrum, das sie mittels eines Gitterspectrographen der Dubliner Universität photographisch aufgenommen hatten. Die Wellenlängen der zwei Hauptlinien ergaben sich zu 417,2215 und 403,3125 $\mu\mu$. Rowland's Verzeichniss der Sonnenlinien enthält die wahrscheinlich mit den vorigen identischen Linien 417,2211 (dem Aluminium zugeschrieben) und 403,3112 (unbekannten Ursprungs). Da die Verff. in allen von ihnen untersuchten Exemplaren von Bauxit, Schieferthon und auch in metallischem Aluminium Gallium gefunden haben, so ist die Linie 417,22 offenbar letzterem Elemente zuzuschreiben. Sie ist im Sonnenspectrum wie in den künstlichen Spectren stärker als die brechbarere Linie.

Somit kann die Existenz von Gallium auf der Sonne als erwiesen gelten.

G. Higgs. The Photographic Normal Solar Spectrum. Astrophys. Journ. 7, 86—88.

Anzeige einer Neuausgabe des Atlas des Sonnenspectrums von Higgs. Das Werk besteht aus 38 Abschnitten mit je zwei (oder auch mehr) Theilen des Sonnenspectrums. Der Maassstab ist meistens 13,5 mm für 1 $\mu\mu$, zum Theil auch 10 und 20 mm. Auf 29 Abschnitten ist das Spectrum zwischen 298,8 und 834,6 $\mu\mu$ enthalten, neun andere Abschnitte enthalten Theile des Spectrums mit linienreichen Gruppen und engen Doppellinien.

Vier weitere Abschnitte enthalten das Sonnenspectrum zwischen 300 und 835 $\mu\mu$ nach Aufnahmen bei geringer Dispersion.

L. E. Jewell. A chromospheric line near *K*. Astrophys. Journ. 8, 119.

Eine Chromosphärenlinie dicht am Rande der *K*-Linie findet Verf. auf fast allen Aufnahmen des Sonnenrandes, die er behufs Rotationsbestimmung untersucht hat. Gewöhnlich ist die Linie stärker auf Platten, welche die doppelte Umkehrung von *K* zeigen, indessen nicht immer; namentlich fehlt sie gänzlich über Flecken, obwohl hier *K* eine sehr kräftige Umkehrung erfährt.

E. W. Mounder. The Spectroscope in Eclipse Work. Observ. 21, 308—312.

Ueber die Bedeutung der Aufnahmen an der prismatischen Camera für die Frage, wo die Fraunhofer'schen Linien entstehen, ob das Spectrum an der Basis der Sonnenatmosphäre dem Fraunhofer'schen Sonnenspectrum am meisten oder am wenigsten ähnlich sei und ob es eine „umkehrende" Schicht wirklich gebe.

A. L. Cortie. Vanadium in the Spectrum (*C* to *D*) of Sun-spots. Month. Not. 58, 370—373.

Früher schon hat Verf. auf eine Linie bei 624,35 $\mu\mu$ aufmerksam gemacht, die im gewöhnlichen Sonnenspectrum eben erkennbar ist, in Fleckenspectren aber sehr verbreitert auftritt. Mit Hülfe von Rowland's „Vorläufiger Wellenlängentafel des Sonnen-

spectrums" konnte die verbreiterte Linie als eine Vanadiumlinie erkannt werden. Verf. hat auch bei anderen Vanadiumlinien, soweit diese für seinen Apparat nicht zu schwach waren, die Verbreiterung constatirt (619,940 und 624,306 $\mu\mu$). Dies Verhalten ist ähnlich dem der schwachen Titanlinien. Man könnte vermuthen, das Niveau der Flecken falle zusammen mit der Schicht, in der die schwachen Linien der Metalle vom Atomgewichte 50 bis 60 entstehen (Eisengruppe, $V = 51{,}3$); die Metalle der Eisengruppe sind Hauptbestandtheile der Flecken. Die noch vorkommenden Linien, wie *Ca*, *Na* und *H*, sind nicht auf Flecken beschränkt, sie sind über Flecken bisweilen umgekehrt.

C. G. ABBOT. Recent Bolographic Results from the Astrophysical Observatory at Washington. Astrophys. Journ. **8**, 250—252.

Bei seinen bolographischen Untersuchungen hat LANGLEY bis jetzt 700 Absorptionslinien im Infraroth des Sonnenspectrums zwischen den Wellenlängen 0,76 und 6,0 μ gefunden. ABBOT beschreibt das LANGLEY'sche Verfahren und giebt eine Abbildung mehrerer photographisch erhaltener Intensitätscurven aus dem infrarothen Spectrum.

L. E. JEWELL. Structure of the *H* and *K* Lines. John Hopkin's Univ.-Circ. Juni 1898. Ref.: Nature **58**, 280 †.

Auf einer ROWLAND'schen Spectralaufnahme der Sonne bemerkte JEWELL, dass die abschattirten Ränder der Calciumlinien *H* und *K* in Bänder oder Linienreihen aufgelöst waren. Auf Grund eines Versuches im Laboratorium nimmt er als Erklärung an, dass damals der Spectroskopspalt eine Region der Sonnenatmosphäre einschloss, wo die Hauptschicht des Calciums einen besonderen Dichtegrad besass; in dieser Isolirung war das Calcium fähig, seine charakteristische Linienserie hervorzubringen.

3. Sonnentheorien.

E. J. WILCZYNSKI. On the causes of the Sun-spot Period. Astrophys. Journ. **7**, 124—130. Auszug: Publ. Astr. Soc. Pacific **10**, 97—99.

Die Rotationsgeschwindigkeit der Sonne oder der tägliche Rotationswinkel ω kann veränderlich sein, sowohl in fortschreitendem Maasse, als auch in periodischer Weise. „Dass die ganze Sonne wie ein fester Körper rotiren sollte, ist ebenso unwahrscheinlich, wie dass eine Planetenbahn ein vollkommener Kreis sei." ω kann

eine Function des Sonnenhalbmessers r sein, die bestimmt ist durch die (unbekannten) Zustände in dem Urnebel, aus dem sich die Sonne entwickelt hat. ω ist aber auch abhängig von der Dichte ϱ, dem Drucke p, dem Reibungscoëfficienten k und dem Potential V an einem bestimmten Oberflächenpunkte, indirect auch von der Temperatur T. Da in r nach Auwers keine grossen Veränderungen vorkommen, so betrachtet Verf. eben den Einfluss einer Temperaturänderung auf den Rotationswinkel. Eine Aenderung von T um 100° würde ω um 86,4′ ändern, falls die zu untersuchende Region aus Wasserstoff bestände, oder um den 56. Theil von 86,2′, wenn, was zutreffender ist, das Gas Eisendampf wäre. Grössere Aenderungen als 1′ sind nicht anzunehmen. Die noch mögliche Temperaturschwankung ist immerhin im Stande, eine beträchtliche Aenderung in den Erscheinungen an der Sonnenoberfläche hervorzurufen.

E. J. Wilczynski. On the Depth of the Reversing Layer. Astrophys. Journ. 7, 213.

Die Theorie der Sonnenrotation gestattet, in Verbindung mit den empirisch ermittelten Rotationsgesetzen der Flecken, Fackeln und der Photosphäre, die Bestimmung der Niveaudifferenzen dieser verschiedenen Schichten der Sonnenatmosphäre. Verf. berechnete in seiner Dissertation diese Differenzen zu 0,1 des Sonnenradius. Die directen Beobachtungen scheinen aber darzuthun, dass die genannten Gebilde nahe in gleichem Niveau sich befinden. Dieser Widerspruch lässt sich leicht heben, wenn die Refraction innerhalb der Sonnenatmosphäre in Rechnung gestellt wird. Ist μ_1 der Brechungsexponent in der unmittelbar an die Photosphäre grenzenden Region, μ_2 dasselbe für die äussere Grenze der Fackelregion und sind r_1 und r_2 die Radien dieser Kugelschalen, so erscheint der Abstand dieser Schichten in dem Betrage $d = \mu_2 r_2 - \mu_1 r_1$. Nimmt man r_1 und r_2 gleich 1 und 1,1 an, und giebt man μ_1 den Werth 1,09, der in Hinsicht auf die schweren Metalldämpfe nicht zu gross sein dürfte, während μ_2 als unbedeutend von 1 verschieden zu betrachten ist, so wird $d = 1{,}1 - 1{,}09 = 0{,}01$; der Abstand der beiden Schichten würde also durch die Refraction 10 mal verkleinert erscheinen.

Wenn obige Werthe von r_1 und r_2 sich als richtig erweisen würden, dann könnte man aus einer directen Messung des scheinbaren Werthes von d die Refractionsconstanten in der Sonnenatmosphäre ableiten.

A. L. CORTIE S. J. The Wilsonian Theory and Mr. HOWLETT's Drawings of Sun-spots. Monthl. Not. 58, 91—94.

Verf. hat einen Band der Sonnenfleckenzeichnungen HOWLETT's nach Zufall herausgegriffen und das Verhalten einzelner Flecken, die nach HOWLETT's Angabe gegen die WILSON'sche Theorie sprechen sollen, geprüft. Er kommt zu dem Schluss, dass diese Fälle keine absolute Beweiskraft besitzen. Auf der anderen Seite muss zugegeben werden, dass die von vielen Flecken dargebotenen Erscheinungen direct jener Theorie widersprechen und durch ein sorgfältiges Studium solcher Flecken wurde P. SIDGREAVES zu einer theilweisen Bestätigung von HOWLETT's Kritik geführt. Verfasser meint, ohne irgendwie sich für oder gegen die WILSON'sche Theorie äussern zu wollen, dass die scharfe Stellung HOWLETT's gegen dieselbe durch dessen Zeichnungen nicht gestützt wird, und dass der daraus abgeleitete negative Beweis geändert werden muss.

A. L. CORTIE. On the Level of Sun-spots and the Cause of their Darkness. Astrophys. Journ. 7, 239—248.

In den Jahren 1881 bis 1892 wurde die Sonne zu Palermo und Catania an 3451 Tagen, in Stonyhurst an 2597 Tagen beobachtet und ihre Flecken gezeichnet. Der Durchmesser der Sonne auf diesen Zeichnungen ist 56 bezw. 26 cm. Für die Untersuchung der Frage nach dem Niveau der Flecken eigneten sich, wie RICCÒ fand, von den italienischen Zeichnungen 185; das gleiche Verhältniss würde unter den Zeichnungen zu Stonyhurst 139 Abbildungen von Flecken liefern, während SIDGREAVES 126 solche Zeichnungen ausgewählt hat. Die Auswahl geschah also beiderseits im Wesentlichen nach denselben Grundsätzen. Ein Unterschied besteht nur darin, dass RICCÒ 36 Fälle als neutral betrachtete, in denen die Flecken einen symmetrischen Hof besassen, während SIDGREAVES diese, und zwar mit Recht, als gegen die WILSON'sche Theorie sprechend betrachtet. RICCÒ rechnet auf einen für die WILSON'sche Theorie ungünstigen Fall 7,3 günstige; setzt man die vorerwähnten 36 Fälle als ungünstige an, so ändert sich das Verhältniss in 2,4 : 1. SIDGREAVES erhielt im Gegensatz hierzu nur 3 günstige auf 10 ungünstige Fälle.

CORTIE weist nun auf die zahlreichen Beispiele hin, in denen die Höfe randnaher Flecken in der Rotationsrichtung ganz verschwunden sind und die Kerne als mehr oder weniger dicke, schwarze

Linien erscheinen, an die sich nördlich und südlich der Hof als Franse anschliesst. Statt dass der Kern nach Wilson's Theorie im Hofe vertieft verschwindet, findet gerade das Gegentheil statt; der Kern verschwindet überhaupt nur ganz selten selbst dann, wenn die Flecken völlig am Sonnenrande stehen, während sehr oft der Hof vor und hinter dem Kerne unsichtbar ist. Diese Erscheinung wird sich durch keine Depressionshypothese erklären lassen.

Verf. macht hier die gelegentliche Bemerkung, dass von 1881 bis 1886, der Zeit vom Maximum zum Minimum der Flecken, symmetrisch geformte Höfe nach den italienischen und englischen Beobachtungen viel häufiger waren als in den folgenden Jahren.

Was die Dunkelheit der Flecken anlangt, so zieht Cortie aus seinen Spectralbeobachtungen (im Gegensatz zu Riccò) die Folgerung, dass die Ursache der Lichtverminderung in der Absorption bestehe. Young und Dunér haben das continuirliche Fleckenband zwischen E und F in feine Linien aufgelöst, und in der Region zwischen D und C haben Young, sowie der Verf. ähnliche dunkle Bänder gefunden, deren einzig befriedigende Erklärung durch die Bildung von chemischen Verbindungen in Folge der Temperaturabnahme in den Flecken geliefert würde. Die Hypothese von Evershed, dass die Flecken besonders reich an ultraviolettem Lichte seien, scheint durch die Thatsache widerlegt zu werden, dass das reichste Gebiet für die Beobachtung der charakteristischen Erscheinungen der Fleckenspectra am rothen Ende des Spectrums zu finden ist. Ausser der Umkehrung von H und K fehlt auf den Photographien des violetten und ultravioletten Fleckenspectrums fast sämmtliches Detail.

Als ein Mittel, die sich widersprechenden Resultate in Uebereinstimmung zu bringen, führt Verf. die Möglichkeit an, dass die Flecken in verschiedenen Perioden ihrer Existenz sich in verschiedenem Niveau befinden. Er führt zwei Beispiele an, in denen Fleckenkerne einmal ganz auffällig über den Sonnenrand hervorzuragen schienen und zu anderen Zeiten sehr wohl als Vertiefungen inmitten des Hofes betrachtet werden konnten. Namentlich der zweite Fleck war ein schönes Beispiel für den gewöhnlichen Gang der Entstehung und Auflösung dieser Gebilde: Anfänglich das Erscheinen von Kernpunkten, ihr rasches Wachsen und ihre Umformung in zwei Flecken mit einer Begleitgruppe kleiner Fleckchen zwischen ihnen, die Zunahme des Leitfleckes, der Zerfall des Schlussfleckes, die endliche Auflösung des Leitfleckes oder der ganzen Gruppe in Halbschattenregionen, die gedrängte Masse der Fackeln

in den ersten Phasen der Fleckenbildung, die Ausbreitung und Verästelung der Fackeln, während die Gruppe älter wird, und zum Schlusse die Besitznahme des ganzen Fleckengebietes. Die Absorption in den Spectren dieser Flecken war sehr bedeutend. Beim ersten Fleck war zeitweilig im Roth die selective Absorption kaum noch zu unterscheiden auf dem stark verdunkelten continuirlichen Spectralgrunde. Jedenfalls bildeten diese Flecken nie mehr als ganz flache Einsenkungen unter das mittlere Niveau der Sonnenoberfläche, über das sie wahrscheinlich während des grössten Theiles ihrer Lebensdauer emporragten.

J. EVERSHED. Sunspot Radiation. Observ. 21, 404.

Verf. hat durch Versuche an einem Spectroskope mit Sectorenphotometer gefunden, dass ein Sonnenfleck im Grün und Gelb 20mal, im Blau und Violett in noch höherem Maasse schwächer ist als die normale Photosphäre. WILSON fand am Septemberfleck 1898 die Wärmestrahlung $^1/_5$ bis $^1/_4$ von der der Photosphäre. Die Ursache dieser Differenz könne wohl nur in der Existenz relativ sehr starker Strahlung der Flecken im Infraroth bestehen. „Könnten wir diese Strahlung mit dem Auge wahrnehmen, so würden die Flecken uns heller erscheinen als die Photosphäre."

---

4. Sonnenfinsterniss vom 22. Januar 1898.

H. TURNER. From an Oxford Note-Book. Observ. 21, 142—148.

Kurze Bemerkungen über die Finsternissaufnahmen zu Sahdol im Staate Rewah, die bei günstigsten Bedingungen erfolgreich gelungen sind. CHRISTIE machte Aufnahmen der partiellen Phase behufs Bestimmung des Mondortes, TURNER solche im polarisirten Lichte, welche die Polarisation des Coronalichtes mindestens in einem der Strahlen deutlich erkennen lassen. Auch andere Expeditionen erzielten gute Resultate; HILLS photographirte das Coronaspectrum und das „Aufblitzen" der Chromosphäre beim zweiten und dritten Contact mittels Spaltspectroskopes, während LOCKYER's Partie die gleichen Vorgänge in der prismatischen Camera fixirte. Eine der Sahdol-Aufnahmen ist (S. 143) reproducirt.

K. D. NAEGAMVALA. Photograph of the Spectrum of the „Flash". Astrophys. Journ. 8, 120, 198 †. Ref.: Nature 58, 526.

Auf einer Tafel ist die Spectralaufnahme reproducirt, welche Naegamvala im Moment des Aufblitzens des Sonnenrandes bei der Januarfinsterniss erhalten hat. Die Aufnahme geschah auf einer isochromatischen Platte; sie zeigt das Spectrum ganz deutlich von D_3 bis $H\eta$, nur der ultraviolette Theil ist weniger auffällig. Besonders interessant ist eine Eruption, die sich in den zwei Linien H und K, sowie in $H\gamma$ und $H\beta$ abgebildet hat.

C. Michie Smith. Report on the Madras Observatory Expedition to observe the total eclipse of the sun of January 22, 1898. Rep. Madras Obs. 1897/98, 10—29.

Der Beobachtungsort war Sahdol. Zu Aufnahmen wurde ein Fernrohr von 6 Zoll Oeffnung und 40 Fuss Brennweite und eine 5 füss. Camera (Photoheliograph) benutzt. Die mit ersterem Instrumente erhaltenen fünf Bilder scheinen äusserst gut, der Monddurchmesser ist etwa 120 mm, gleiche Länge zeigen die Hauptcoronastrahlen. Der Heliograph gab (10) zwar kleine, dafür aber sehr helle Bilder; der Monddurchmesser ist 15 mm, die Corona ist über 1° weit zu verfolgen. Verf. hebt hervor: 1) die äusserste Helligkeit der inneren Corona und die rapide Lichtabnahme mit zunehmender Distanz vom Sonnenrande; 2) den offenbaren Zusammenhang zwischen Protuberanzen und gewissen Coronadetails, und 3) die auffällige Aehnlichkeit mit der Corona von 1896. Mit einer Stereoskopcamera, vor deren beiden Objectiven Nicol'sche Prismen drehbar angebracht waren, wollte R. Ll. Jones die Polarisation des Coronalichtes untersuchen; es gelangen aber nur zwei Aufnahmen, die noch zu prüfen sind. — Stabsarzt van Geyzel berichtet noch besonders über die Ausführung der Aufnahmen am 40 füss. Fernrohre und über die von ihm sofort nach der Finsterniss vorgenommene Entwickelung der Platten.

W. H. M. Christie and H. H. Turner. Report on the Expedition to Sahdol, Rewah State, Central India, to observe the Total Solar Eclipse of 1898, January 22. Proc. Roy. Soc. Monthl. Not. 58, Anhang, 1—21.

I. Beschreibung der Reise, Wahl und Einrichtung der Station, Personal, „der Finsternisstag".

II. Programm der Expedition.

III. Instrumente: Camera mit 4zöll. Objectiv von 62 Zoll Brennweite, Coelostat, Polariskop (gewöhnliches Spaltspectroskop, mit

Doppelbildprisma aus isländischem Spath), verschiedene photographische Apparate. Sechs Aufnahmen gelangen, die Zeiten der Contacte wurden beobachtet; das Barometer zeigte wochenlang unveränderten Stand (28,6 inch), die Lufttemperatur fiel während der Finsterniss um 9° F. unter seinen normalen Stand.

R. COPELAND. Total Solar Eclipse of January 22, 1898. Proc. Roy. Soc. Monthl. Not. 58, Anh., 21—26.

Die Station befand sich beim Dorfe Ghoglee, 25 km nordwestlich von Nagpur. Aufgestellt wurden: 1) ein horizontales Fernrohr von 38′ Länge und 4″ Oeffnung nebst festem Spiegel zur Aufnahme von Bildern auf 18 zöll. Platten; 2) eine kleine prismatische Camera zur Untersuchung der ultravioletten Strahlen der Sonnenausläufer; 3) ein Spaltspectroskop; 4) ein 4 zöll. DALLMEYER'sches Doppelobjectiv von 33 cm Brennweite. Mit 1) wurden acht Aufnahmen gemacht, fünf von der Corona und drei Spectra. Erstere sind durch Ausdünstungen des Holzes der Cassetten erheblich entstellt. Zwei der Spectralaufnahmen zeigen die violetten Linien einiger Protuberanzen, die dritte, etwas nach Ende der Totalität erlangte Aufnahme gab ein breites Spectralband, voll von hellen und dunkeln Linien, entsprechend den Unregelmässigkeiten des Sonnenrandes, und die Protuberanzen. Die Linien H und K sind 10 mm von einander entfernt. Mit 2) wurden vier Bilder von 2,5, 4,7, 19,6 und 14,0 Sec. Dauer gewonnen. Es zeigen sich zahlreiche Ringe von 1474 K bis 300,0 $\mu\mu$. Drei Aufnahmen mit dem DALLMEYER-Apparate geben die Coronastrahlen. Eine Aufnahme kurz nach der Totalität lässt die ganze Mondscheibe auf hellem Grunde erkennen.

J. N. LOCKYER. Total Eclipse of the Sun, January 22, 1898. Proc. Roy. Soc. Monthl. Not. 58, Anh. 27—42.

Zur Beihülfe an den Beobachtungen und Aufnahmen der Finsterniss auf der Station Viziadurg erklärten sich 120 Personen von der Besatzung der „Melpomene" bereit. Dieselben wurden in den letzten Tagen vor dem 22. Jan. gründlich eingeübt und trugen viel zur vollen wissenschaftlichen Ausnutzung des seltenen Ereignisses bei. Hauptinstrumente: An zwei prismatischen Cameras wurden 57 Aufnahmen von 1^s bis 50^s Belichtung gemacht (FOWLER und LOCKYER jr. nebst sechs Freiwilligen). Kurz vor Beginn und vor Ende der Totalität wurden alle Secunden kurze Aufnahmen gemacht zur Erforschung der Beschaffenheit der Chromosphäre;

eines der Negative enthält etwa 1000 Linien. Aufnahmen mit einem Gitterspectroskope an einem 6-Zöller lassen in den tieferen Coronaregionen die Gegenwart von Eisen erkennen; die „verstärkten" Linien fehlen. Ein 4,6 zöll. Apparat lieferte fünf ausgezeichnete Bilder der Corona mit vielem Detail. Zwei Aufnahmen mit einer Landschaftscamera zeigen Ausläufer der Corona bis zu 1,5° Länge. Mehrere Officiere beobachteten unter Benutzung von Scheiben verschiedener Grössen die Corona und fertigten Zeichnungen an; diese lassen keine grössere Ausdehnung der Corona am Sonnenäquator erkennen. Verf. beobachtete mit einem $3^3/_4$ zöll Refractor im Einzelnen die Beschaffenheit der Coronastrahlen. Die mit der Umschau nach Sternen während der Finsterniss betrauten sechs Freiwilligen meldeten zwei auffällige Erscheinungen: erstens wurden unmittelbar vor der Totalität mehr Sterne gesehen als während dieser (Aehnliches berichtete Admiral Ulloa bei der Finsterniss 1778). Zweitens notirten zwei Beobachter auf der Karte ein helles Object 2. Gr., sicher kein Stern, mitten zwischen den Planeten Mars und Venus. Es wurde nur kurze Zeit und zwar vor der Totalität gesehen. Eliot leitete die meteorologischen Beobachtungen; Erscheinungen besonderer Art (Verhalten der Eingeborenen, der Thiere etc.) fanden freiwillige Beobachter.

Verf. giebt eine kurze Zusammenstellung einiger vorläufiger Resultate. So entspricht die Sichtbarkeit gewisser Linien folgenden Höhen der betreffenden Stoffe über der Sonnenoberfläche:

Calcium (*K*)	9600 km	Calcium 422,7 . . .	3200 km
Wasserstoff	7200 „	Mg, ultraviolett . .	3200 „
Helium 447,1	6400 „	Eisen etc.	2300 „
„ 402,6	4300 „	Mn, vierfach	1800 „
Strontium	4300 „	Kohlenstoff	760 „

Einzelne Linien sind in hohen Schichten viel heller als in tiefen, so die Linien von *H*, *He*, *Ca* (*H* und *K*) und eine Linie 468,42, nahe zusammenfallend mit der ersten Linie in Rydberg's Hauptreihe des Wasserstoffspectrums.

Im Coronaspectrum zeigt sich die Linie *K* 1474 (531,7 $\mu\mu$) bis zu einer Höhe von 100 000 km, 398,74 $\mu\mu$ bis 32 000 km, 423,13 $\mu\mu$ über 16 000 km. Im Grossen und Ganzen entsprach das Bild und die Beschaffenheit der Corona noch dem Typus zur Zeit des Fleckenmaximums.

E. H. Hills and H. F. Newall. Total Solar Eclipse of 1898, Jan. 22. Preliminary Report. Proc. Roy. Soc. Monthl. Not. **58**, Anh., 43—61.

Die Expedition von HILLS und NEWALL, an der Capitain LENOX CONYNGHAM, einige andere Officiere, sechs eingeborene Assistenten und ein Photograph theilnahmen, war stationirt zu Pulgaon am Nagpur-Zweige des Great Indian Peninsular Railway. Die an der Station gemachten meteorologischen Beobachtungen sind S. 45 zusammengestellt. S. 48 folgen die während der Finsterniss beobachteten Temperaturen. Die Beobachtung des Magnetometers ergab keinen Einfluss der Finsterniss. Zu Aufnahmen der Sonne diente eine Doppelcamera, zwei 4 zöll. Objective (verschiedener Construction) von 5 Fuss Brennweite in einem durch eine Querwand abgetheilten Holzrohre. Sechs Cassetten mit je zwei Platten (16 × 16 cm) waren vorbereitet. Das Bild der Sonne wurde durch einen Coelostaten entworfen. Ferner wurden zwei Spectrographen aufgestellt. Die Länge des Spectrums von $H\beta$ bis K ist 81 mm. Hierzu gehörte ein Heliostat.

Erhalten wurden während der Totalität sechs doppelte Bildaufnahmen von 2^s, 8^s, 12^s, 24^s, 12^s und 4^s, ferner mit dem einen Spectrographen je zehn Aufnahmen zu 1^s des Chromosphärenspectrums beim zweiten und dritten Contact und eine Aufnahme von 85^s während der Totalität, mit dem zweiten Spectrographen eine Aufnahme von 98^s gleichfalls während der Totalität.

Das Coronaspectrum zeigt fünf ihm eigenthümliche, helle Linien mit den Wellenlängen 398,70, 423,35, 436,00, 456,79 und 531,69 und den (photographischen) Intensitäten 5, 10, 3, 8, 8. Ausserdem sind noch schwächere Linien von noch unbestimmter Wellenlänge vorhanden. Das Spectrum des Sonnenrandes enthält ausserordentlich viel Detail. Die Coronalinien sind übrigens nur bis zu einem Abstande von 4′ vom Sonnenrande zu erkennen. Diese geringe Ausdehnung vereitelte auch einen von NEWALL gemachten Versuch, Rotationsbewegungen der Corona aus Linienverschiebungen zu ermitteln. Er verwendete dazu ein Spectroskop mit zwei Spalten; auf den einen wurde die Westseite, auf den anderen die Ostseite der Corona im Sonnenäquator projicirt und zwar im Abstande von 8′ vom Sonnenrande. Die Platte zeigt keine Spur vom Coronaspectrum. Mit demselben Spectroskope wurde das Chromosphärenspectrum beim Schlusse der Totalität photographirt. Vier Aufnahmen gelangen und gaben Spectra von 390 bis 490 $\mu\mu$, viele helle Linien zeigend. Die erste dieser Aufnahmen enthält auch viele dunkle Linien. Ein Vergleich mit dem Sonnenspectrum enthüllt die Thatsache, dass diese Linien an Intensität von den FRAUNHOFER'schen Linien verschieden sind.

Zur Beobachtung des Coronaringes im grünen Lichte 531,69 $\mu\mu$ (1474 *K*), gebrauchte NEWALL ein Teleskop mit Objectivgitter. Der Coronaring erschien sehr glänzend, doch war nichts von der feinen, strahligen Structur zu erkennen, trotz aufmerksamen Suchens. Nur breite Lichtflecken traten an verschiedenen Stellen des Ringes deutlich hervor. Zwischen den helleren Lichtflecken und den Protuberanzen schien kein Zusammenhang zu bestehen, ausser vielleicht bei den drei Protuberanzen des Nordwestquadranten.

Mittels eines Polariskopes konnte NEWALL Spuren von Polarisation des Coronalichtes erkennen, doch ist eine zweifelfreie Deutung der gemachten Wahrnehmungen nicht möglich. Auch hier waren die Farben in einzelne Flecken vertheilt. Helle Lichtstreifen wurden im Apparate erzeugt durch das in der Erdatmosphäre zerstreute Sonnenlicht.

J. EVERSHED. Note on some Results obtained with a Small Prismatic Camera at the Eclipse Camp at Talni. Monthl. Not. **58**, 298—301 †. Ref.: Naturw. Rundsch. **13**, 323.

Verf. erhielt 13 Spectralaufnahmen bei der Finsterniss vom 22. Jan. 1898, davon 1 mit einem Spaltspectrographen, die aber kein Detail auf dem sehr schwachen, continuirlichen Coronaspectrum zeigt, 2 mit einem Spectrographen ohne Spalt bei Beginn und Ende der Totalität, und 10 mit einer $2^1/_2$ zöll. prismatischen Camera.

Die prismatische Camera gab Bilder von 600 bis 338 $\mu\mu$, allerdings in sehr kleinem Maassstabe; der Monddurchmesser beträgt nur 8 mm, die Länge des Spectrums von *D* bis *H* 38 mm, die des ganzen Spectrums 73 mm. Doch zeigen die erlangten Aufnahmen viel Detail; namentlich ist das Spectrum im Ultraviolett sehr scharf. Bei den 2 ersten Aufnahmen (20 und 12 Sec. vor Anfang der Totalität) war die Sonnensichel in der Mitte noch 8″ bezw. 4″ breit; sie wirkte wie im Spaltspectroskop und gab sehr schöne Spectralbilder, in denen die FRAUNHOFER'schen Linien sehr deutlich, indessen weniger dunkel sind als im gewöhnlichen Sonnenspectrum. Die *F*-Linie wird fast völlig verhüllt durch die helle Chromosphärenstrahlung, *H* und *K* sowie sämmtliche Wasserstofflinien von $H\gamma$ an sind hell. Die nächste Platte war von 2^s vor bis 2^s nach dem zweiten Contacte exponirt. Aus dem sichtbaren Spectrum haben sich nur die stärkeren Linien abgebildet; dagegen ist das Ultraviolett dicht mit hellen Linien besetzt, die viel intensiver zu sein scheinen als die Linien des unteren Spectral-

theiles, während das continuirliche Chromosphärenspectrum relativ schwach ist. Die Längen der Bögen — die Breite des aus den hellen Linien gebildeten Bandes — entsprechen einem Bogen von 40° am Sonnenrande und hieraus folgt eine Tiefe der umkehrenden Schicht von 1,5″ im Maximum. Dunkle Bänder durchziehen der Länge nach an verschiedenen Stellen das Spectrum; es sind die von den Mondbergen erzeugten Unterbrechungen des Chromosphärenstreifens. Bei der directen Beobachtung des zweiten Contactes an einem spaltlosen Spectroskope sah Verf. das continuirliche Spectrum rasch an Breite abnehmen und dann, statt in einen einfachen Lichtfaden sich zu verschmälern, wie man vorausgesetzt hatte, in eine Anzahl schmaler Bänder sich auflösen, zwischen denen die hellen Linien in langen Bögen von 30° und mehr dem Sonnenrande entlang lagen.

Eine Momentaufnahme kurz nach dem zweiten Contacte zeigt nur das gewöhnliche Chromosphärenspectrum; die Protuberanzspectra sind sonderbarer Weise im äussersten Ultraviolett (zwischen 366,0 und 339,0) continuirlich. Eine Aufnahme von 30ˢ Dauer, die kurz vor dem dritten Contacte endete, zeigt das Licht der Coronalinie 1474 in einer der Structur der Corona entsprechenden Vertheilung; nur ist es am Ostrande der Sonne viel heller als am Westrande, wo es kaum erkennbar ist. In diesem Spectrum sind ferner viele Chromosphärenlinien, sowie die ganze Reihe der Wasserstofflinien von $H\alpha$ an sichtbar. Eine Aufnahme beim dritten Contact gleicht der beim ersten, eine 18ˢ darauf folgende ist dadurch merkwürdig, dass im Ultraviolett jede dunkle FRAUNHOFER'sche Linie in kurze, helle Enden ausläuft.

Verf. meint, dass der grösste Theil der hellen Chromosphärenlinien den FRAUNHOFER'schen Linien entspreche, wenn auch das bei den Contacten auftretende Spectrum keineswegs eine vollkommene Umkehrung des gewöhnlichen Sonnenspectrums darstelle. Es sei ja auch unwahrscheinlich, dass in der über 1000 km hohen Chromosphärenschicht schwere und leichte Dämpfe gleichmässig vertheilt seien. Die Absorptionslinien werden wohl an der Basis dieser Schicht erzeugt.

P. TACCHINI. Eclisse di Sole del 22 gennaio 1898. Mem. Spettr. 27, 40.

Beobachtungen des letzten Contactes. Die geplante spectroskopische Beobachtung misslang. Als später der Luftzustand besser geworden war, fand Verfasser fünf Protuberanzen. Die Positions-

winkel (von N durch W) sind: 47,5°, 166,5°, 181,5°, 234,0°, 268,5°, die Höhen 36″, 30″, 30″, 60″, 36″; die Basislängen 0,5°, 1,5°, 2,0°, 4,0°, 2,0°.

---

5. Verschiedenes.

J. Scheiner. Die Temperatur der Sonne. Himmel u. Erde 10, 433—459. Uebers.: Publ. Astr. Soc. Pacific 10, 167—179, 224—234.

Wegen der Schwierigkeit, den Zusammenhang zwischen der wahren Temperatur der Sonne und ihrer Wärmestrahlung zu ermitteln, lässt sich aus Strahlungsbeobachtungen nur die Aufgabe lösen, die Temperatur eines absolut schwarzen Körpers von demselben scheinbaren Durchmesser wie die Sonne und gleichem Strahlungseffecte zu bestimmen. Die an der Erdoberfläche gemessene Wärmestrahlung ist in Folge der Luftabsorption kleiner, als die Strahlung jenseits der Atmosphärengrenze. Verf. beschreibt einige Messmethoden und führt neun Resultate für die Solarconstante an, deren wahrscheinlichster Werth zwischen 3,5 und 4 Cal. liegt. Dann erwähnt er die wichtigsten Versuche, das Strahlungsgesetz — Beziehung zwischen Temperatur und Strahlung eines absolut schwarzen Körpers — experimentell zu bestimmen. Diese Versuche geben mit der Solarconstante 3,75 die (mittlere) Temperatur der Photosphäre, wenn die Absorption in der Sonnenatmosphäre = 0,25 gesetzt wird (nach Vogel und Frost), zu 7000° bis 10000° C.

Hiermit werden einige indirecte Methoden verglichen, diese Temperatur festzustellen, so von Ceraski (Concentrirung der Sonnenstrahlen durch einen Brennspiegel von 1 m Durchmesser), von Zöllner, Ebert und vom Verfasser selbst (Veränderlichkeit einzelner Magnesiumlinien mit der Temperatur).

Sodann berechnet Verf. den ungefähren Betrag der Strahlungsarbeit oder des Wärmeverlustes der Sonne und führt einige Hypothesen an, die über den Ersatz der ausgestrahlten Sonnenwärme aufgestellt worden sind. Am einfachsten erscheint die Helmholtz'sche Theorie, wonach die allmähliche Contraction des Sonnenballes den Wärmeverbrauch ersetzt, was eine Abnahme des Sonnendurchmessers um 1″ in 6500 Jahren (bei gleichbleibender Temperatur) bedingt.

C. Flammarion. Le Soleil et la Nature. Bull. Soc. France, Juni 1898. Ref.: Nature 58, 134 †.

Aus Beobachtungen, die Verf. seit 1871 an Kastanien und Flieder gemacht hat, ergab sich, dass der durchschnittliche Zeitpunkt des Aufblühens dieser Gewächse früher oder später fiel je nach der grösseren oder geringeren Häufigkeit der Sonnenflecken. Ebenso fand die Rückkunft der Zugvögel früher statt in den Jahren um die Fleckenmaxima als in den Minimajahren. Besonders auffällig ist dies für die Schwalben nachgewiesen aus Beobachtungen seit 1853.

A. MASCARI. Sullo allargamento es doppiamento delle righe dello spettro solare. Mem. Spettr. **27**, 83—89 †. Ref.: Naturw. Rundsch. **13**, 618.

Verf. hat bei seinen spectroskopischen Beobachtungen des Sonnenrandes zu Catania und auf dem Aetna wiederholt die Beobachtung gemacht, dass die helle *C*-Linie sich verbreiterte und in Breite unregelmässig schwankte, oder dass sich eine zweite helle Linie auf der einen oder anderen Seite von ihr zeigte, wobei ihre Intensität vermindert war, oder dass auf ihr, central oder nicht central, eine feine dunkle Linie erschien. Auch die dunkle *C*-Linie innerhalb der Sonnenscheibe wurde zuweilen verdoppelt gesehen. Durch Diffraction, wie z. B. bei Verdoppelung eines Fadens auf hellem Grunde, lassen sich diese Erscheinungen nicht erklären, da sie sehr rasch variabel waren, während die instrumentellen Einrichtungen (Spaltbreite, Focussirung, Lage des Collimators) sich nicht änderten. Auf der Sonne selbst kann die Ursache ebenfalls nicht gesucht werden, da die Erscheinung sich gleichzeitig an den verschiedensten Stellen zeigte. Der Einfluss der Bildunruhe kommt nicht in Betracht; die Wellen längs des Sonnenrandes erzeugen nur schwankende dunkle Längslinien durch das ganze Spectrum bei Tangentialstellung des Spectroskopspaltes. Dagegen scheint eine, freilich nicht bestimmt zu ermittelnde Beziehung zu den atmosphärischen Verhältnissen zu bestehen. In der Regel trat die Verbreiterung oder Verdoppelung ein, wenn die Luft nicht ganz wolkenfrei war oder kurz vor Eintritt von Bewölkung. Verfasser glaubt, weil mit der Verdoppelung stets eine Lichtverminderung verbunden ist, dass ein Fall von Polarisation vorliege. Vielleicht wirke auch der elektromagnetische Zustand der Luft mit (ZEEMAN'sches Phänomen). — In den „Noten“ stellt Verf. eine grosse Anzahl hierher gehörender Beobachtungen aus den Jahren 1895 bis 1897 zusammen.

Th. Lullin. Description d'un phénomène imitant les taches solaires. Arch. sc. phys. (4) **6**, 451—458.

Zwischen den Formen der Sonnenflecken und jenen, welche eine flüssige oder gasförmige Masse annimmt, wenn sie auf eine Oberfläche von grösserem Widerstand auftrifft, besteht eine gewisse Analogie, aus der man vielleicht Schlüsse über die Entstehung der Sonnenflecken ziehen kann. Verf. reproducirt die Formen, welche Wassertropfen annahmen, die er auf eine von einer viscosen Flüssigkeit bedeckte Glasplatte fallen liess.

Litteratur.

M. Maier. Sonnenfleckenbeobachtungen. Mitth. Verein f. Astr. u. kosm. Phys. **8**, 54.

An 113 Tagen von 1897 wurden 302 Gruppen, 523 Flecken und 975 Poren gezählt.

Rose O'Halloran. Die Oberfläche der Sonne. Publ. Astr. Soc. Pacific **10**, 222—224.

Ueber die Sonnenthätigkeit seit Herbst 1897 und den grossen Septemberfleck 1898.

* * * Ein grosser Sonnenfleck (im September 1898). Nature **58**, 462, 553.

A. Reinicke. Sonnenflecke vom 9. bis 18. Dec. 1897. (Beschreibung.) Sirius **31**, 50.

G. Witt. Das Observatorium zu Meudon. Himmel u. Erde **10**, 529—543.

Ueber die Photographie der Sonnenoberfläche.

* * * Sauerstoff auf der Sonne (Untersuchungen von Runge und Paschen, s. diese Ber. **53** [3], 136, 1897). Ref.: Himmel u. Erde **10**, 425. Beibl. **22**, 561.

Stratonoff. Sonnenrotation aus Fackeln (s. diese Ber. **53** [3], 128, 1897). Ref.: Observ. **21**, 214. Nature **57**, 591.

Sonnenfinsterniss vom 22. Jan. 1898.

Einige Beschreibungen aus „Times of India" und „Daily Graphic". Observ. **21**, 118—121.

Beobachtungen zu Dumraon, Pulgaon, Sahdol; Bericht des Survey of India Department. Nature **58**, 157 (Ref.).

Berichte von Christie, Lockyer, Copeland, Turner, Hills, Newall, Maunder. Observ. **21**, 198—199.

Mittheilungen von Lockyer. Nature **57**, 294—296, 342—344, 365—367. Ref.: Naturw. Rundsch. **13**, 85, 124.

Zusammenfassung der ersten Nachrichten aus Indien. Astrophys. Journ. 7, 304—306.

Bericht von Schaeberle über die Expedition der Licksternwarte. Astron. Journ. 18, 152.

O. Backlund, S. Kostinsky, A. Hansky, A. Buchteeff, B. Golitzin, T. Wittram, A. Orbinsky. Ueber die Sonnenfinsterniss vom 8. Aug. 1896 (s. diese Ber. 53 [3], 131, 1897). Ref.: Proc. Phys. Soc. 15, 277—280.

H. Deslandres. Beobachtungen der totalen Sonnenfinsterniss vom 16. April 1893. 74 S. Paris 1897. Ref.: Beibl. 22, 669.

Wilczynski. Hydrodynamische Untersuchungen mit Anwendung auf die Theorie der Sonnenrotation (s. diese Ber. 53 [3], 138, 1897). Ref.: Bull. Astr. 15, 365.

W. Ellis. Magnetismus und Sonnenflecken. Nature 58, 78—81.

Geschichte der Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Erdmagnetismus und Sonnenflecken, mit zwei Diagrammen.

W. Förster. Bemerkungen hierzu. Mitth. Ver. f. Astr. u. kosm. Phys. 8, 60, 73.

W. Ellis. Ueber die Beziehungen der täglichen Variation in magnetischer Declination und Horizontalkraft einerseits und der Periode der Sonnenfleckenhäufigkeit andererseits. Proc. Roy. Soc. 63, 64. Ref.: Observ. 21, 235—238.

1E. Kometen.

1. Neue Kometen des Jahres 1898.

Komet 1898 I, Perrine (19. März 1898 entdeckt).

Entdeckungsnachricht: Astr. Nachr. 146, 47. Observ. 21, 175. Nature 57, 492. Naturw. Rundsch. 13, 184. Astron. Journ. 18, 220. Sirius 31, 93.

Bahnelemente sind berechnet von:

F. Ristenpart (19. bis 22. März). Astr. Nachr. 146, 79.

Hussey und Perrine (20. bis 23. März). Astr. Nachr. 146, 80.

H. Kreutz (19. bis 31. März). Astr. Nachr. 146, 95.

B. Cohn (20. bis 27. März). Astr. Nachr. 146, 96.

C. D. Perrine (19. bis 26. März). Publ. Astr. Soc. Pacific 10, 116. Astron. Journ. 19, 6.

W. J. Hussey (21. März bis 22. April). Publ. Astr. Soc. Pacific 10, 122. Astron. Journ. 19, 23.

S. K. Winther (22. März bis 19. April). Astr. Nachr. 146, 339.

J. Lagarde (11. bis 24. März). C. R. 126, 945.

C. D. Perrine. Elliptic Elements of Comet 1898 I. Astron. Journ. 19, 24. Publ. Astr. Soc. Pacific 10, 117†. Ref.: Observ. 21, 282.

Verf. vermochte nicht, die Beobachtungen des Kometen 1898 I durch parabolische Elemente darzustellen; er fand schliesslich eine Ellipse mit einer Umlaufszeit von 305,2 Jahren. Es zeigt sich einige Aehnlichkeit dieser Bahn in den Elementen Ω, i und q mit den Bahnen der Kometen 1684 und 1785 I; dagegen weicht ω stark ab (um 77° bezw. 158°).

A. Berberich. Elliptische Elemente und Ephemeride des Kometen 1898 I. Astr. Nachr. 147, 103†. Ref.: Nature 58, 400. Naturw. Rundsch. 13, 412.

Die gemeinsam mit K. Pokrowskij ausgeführte Berechnung aus Beobachtungen vom 21. März bis 21. Mai lieferte die Elemente:

T = 1898 März 17,11244 M. Zt. Berlin.
ω = 47° 15′ 4,0″
Ω = 262 24 37,1 } 1898,0
i = 72 32 45,2
q = 1,094470
e = 0,976732
Umlaufszeit = 322,56 Jahre.

J. Holetschek. Beobachtungen des Kometen 1898 I. Astr. Nachr. 147, 329.

Ausser einer Reihe von Ortsbestimmungen hat Verf. auch Beobachtungen gemacht „über den Grad der Wahrnehmbarkeit (Gesammt-Helligkeitseindruck) und über die Schweiflänge des Kometen". M ist die beobachtete, M_1 die auf die Einheit der Entfernungen r und Δ (von Sonne und Erde) reducirte Grössenclasse. Die Vergleichungen sind meist mit dem $1^1/_2$zöll. Sucher gemacht.

1898	M	M_1	1898	M	M_1	1898	M	M_1
21. März	6,7	5,5	26. April	6,8	5,0	21. Mai	8,4	5,8
31. „	5,6	4,3	1. Mai	7,4	5,5	25. „	8,6	5,9
8. April	6,4	5,0	14. „	7,8	5,5	8. Juni	9,5	6,4
16. „	6,4	4,9						

Für die Schweiflänge C werden bisweilen zwei Zahlen gegeben; die eine giebt an, wie weit der Schweif ganz deutlich war, die andere giebt die äusserste Länge, bis zu welcher er bei ganz reiner Luft noch sicher verfolgt werden konnte.

21. März	$C = 10'$ (60′)	14. April	$C = 20'$ —	30. April	$C = 5'$
27. „	20′ (60)	16. „	25′ —	1. Mai	5′
29. „	30′ —	27. „	10′ (20′)		

Die Helligkeit M_1 war also Ende März am grössten, gleichzeitig hatte auch der Schweif die grösste Länge; das Perihel fiel auf den 17. März.

H. KOBOLD. Beobachtungen des Kometen 1898 I. Astr. Nachr. **148**, 7.

Aus den Bemerkungen über das Aussehen des Kometen sei angeführt: 30. März: Kern 9. Gr. — 14. April: Komet ein stark verdichteter, sehr heller Nebel von 2′ Ausdehnung, Gesammthelligkeit 9. Gr. — 13. Mai: Kern 10. Gr. — 20. Mai: Verdichtung 11. Gr. — 20. Juni: Komet noch ziemlich hell, aber nur wenig verdichtet. — 15. Juli: Komet ein ziemlich heller runder Nebel mit centraler Verdichtung, Kern 12. bis 13. Gr.

Komet 1898 II (periodischer Komet WINNECKE).

*** Wiederauffindung des WINNECKE'schen Kometen in der Erscheinung 1898. Astr. Nachr. **145**, 235. Observ. **21**, 103. Nat. **57**, 230. Naturw. Rundsch. **13**, 40. Astron. Journ. **18**, 127. Sirius **31**, 67.

Die Correction der Vorausberechnung von C. HILLEBRAND beträgt nahe 4′; die berechnete Perihelzeit (März 20,6) wäre um −0,2 Tage zu corrigiren.

C. HILLEBRAND, H. KREUTZ. Ephemeride des WINNECKE'schen Kometen. Astr. Nachr. **145**, 235, 317, 381; **146**, 31.

C. D. PERRINE. Observations of WINNECKE's Periodic Comet. Astron. Journ. **19**, 50.

Die Beobachtungen reichen vom 2. Jan. bis 28. Febr. 1898, die vom 20., 28. und 29. sind am 36-Zöller, die übrigen am 12-Zöller angestellt. 20. Jan.: Komet sehr deutlich mit 30″ Durchmesser. Centrale Verdichtung, in der zuweilen ein Kern aufblitzt. Gesammthelligkeit 14. Gr. 28. Jan.: Komet 30″ bis 40″ Durchmesser mit Kern, der zuweilen sternartig (16. Gr.) erscheint. 29. Jan.: Sternartiger Punkt unsichtbar. 18. Febr.: Komet 1′ Durchmesser mit centraler Verdichtung 12,5. bis 13. Gr. 21. Febr.: So hell wie ein Stern 12. Gr. 28. Febr.: Komet in der Dämmerung beobachtet.

Komet 1898 III (periodischer Komet Encke).

A. Iwanow. Angenäherte Elemente und Ephemeride des Encke'schen Kometen für die Erscheinung 1898. Astr. Nachr. **146**, 159.

Das Perihel soll auf Mai 26,8366 M. Zt. Berlin fallen. Die kleinste Entfernung von der Erde tritt am 7. Juli ein und beträgt 41 Mill. Kilometer.

H. Kreutz. Wiederauffindung des Encke'schen Kometen in der Erscheinung 1898. Astr. Nachr. **146**, 341. Astron. Journ. **19**, 48. Ref.: Observ. **21**, 281. Nature **58**, 160. Naturw. Rundsch. **13**, 336.

Tebbutt in Windsor hat den Kometen Encke am 11. Juni wieder beobachtet. Die Correction der Ephemeride Iwanow beträgt $+ 10^s$ in AR und $+ 5{,}2'$ in Decl.

J. Tebbutt. Discovery of Encke's Comet. Observ. **21**, 315.

Bei der Auffindung erschien der Encke'sche Komet als kleiner, runder Nebel, der gegen die Mitte etwas verdichtet war. Die erste Beobachtung geschah an einem Aequatoreale von 11 cm Fernrohröffnung. Der Komet stand noch in der hellen Dämmerungszone.

J. Tebbutt. Observations of Minor Planets and Encke's Comet. Astr. Nachr. **147**, 313.

Am 11. Juni war der Komet mit dem $4\frac{1}{2}$ zöll. Refractor als runder, gut verdichteter Nebel an der Grenze des Dämmerungsbogens aufgefunden worden. Am 25. Juni war er trotz klarster Luft mit diesem Fernrohre nicht zu sehen, am 26. nur sehr schwach bei geringer Vergrösserung. Am 27. Juni war er am 8-Zöller unsichtbar. Bei einem letzten Versuche am 10. Juli sah Tebbutt am 8-Zöller nur noch eine äusserst schwache Spur vom Kometen, dessen Position bloss schätzungsweise zu bestimmen war.

Komet 1898 IV (periodischer Komet Wolf, 1884 III).

A. Thraen. Bestimmung der Bahn des periodischen Kometen Wolf. Ephemeride für die Erscheinung 1898. Astr. Nachr. **145**, 11—14.

Die Elemente geben als Perihelzeit 1897 Juli 4,6 (diese Ber. 53 [3], 152). Der Komet bleibt vor und noch lange nach dem Perihel der Morgendämmerung nahe und erlangt erst Ende October

seine grösste Helligkeit (das 2,7 fache der vom 1. Mai 1891). Am 19. Juli kommt er dem Mars sehr nahe.

H. KREUTZ. Wiederauffindung des WOLF'schen Kometen. Astr. Nachr. **146**, 359. Observ. **21**, 281. Astron. Journ. **19**, 53, 56. Nature **58**, 181. Naturw. Rundsch. **13**, 348.

Nach einer Depesche von der Licksternwarte wurde der WOLF'sche Komet von HUSSEY am 16. Juni zum ersten Male in der neuen Erscheinung beobachtet.

A. THRAEN. Ephemeride des WOLF'schen Kometen. Astr. Nachr. **146**, 371; **147**, 29, 237.

Von dem berechneten Orte weicht die erste Beobachtung des Kometen WOLF nur um -1^s in AR und $+4''$ in Decl. ab. Am 19. Juli kommt der WOLF'sche Komet dem Planeten Mars sehr nahe; beide Gestirne stehen, von der Erde aus gesehen, kaum einen halben Grad von einander ab.

A. ABETTI. Cometa WOLF e Marte. Astr. Nachr. **147**, 191.

Verf. hat die vorerwähnte Conjunction des Kometen WOLF und des Planeten Mars in Uebereinstimmung mit der Berechnung beobachtet.

R. SCHORR. Beobachtungen des WOLF'schen Kometen. Astr. Nachr. **147**, 207.

Am 21. Aug. erschien bei sehr guter Luft der Komet sehr schwach als eine Nebelmasse von 1′ Durchmesser mit einer deutlichen Verdichtung 12. Gr.

H. KREUTZ. Beobachtung des WOLF'schen Kometen. Astr. Nachr. **147**, 255. Astron. Journ. **19**, 96.

Am 13. Sept. fand PECHÜLE (Kopenhagen) den WOLF'schen Kometen als vermeintlich neu auf, ein Zeichen, dass der Komet ziemlich hell geworden sein muss. Sein Ort passte auch nahe in die Bahn des erwarteten Kometen TEMPEL von 1866 (Leonidenkomet).

Komet 1898 V GIACOBINI (entdeckt am 18. Juni).

Entdeckungsnachricht: Astr. Nachr. **146**, 373. Observ. **21**, 281. Astron. Journ. **19**, 53. Nature **58**, 181. Naturw. Rundsch. **13**, 348. C. R. **126**, 1767.

Bahnelemente sind berechnet von:

G. Fayet (16. bis 18. Juni). C. R. **126**, 1767.
H. Kreutz (19. bis 21. Juni). Astr. Nachr. **146**, 373. Astron. Journ. **19**, 54.
St. Javelle (19. bis 29. Juni). Astr. Nachr. **147**, 13.
A. Stichtenoth (19. Juni bis 18. Juli). Astr. Journ. **147**, 123.
W. J. Hussey (19. bis 27. Juni). Astron. Journ. **19**, 64.
J. Lagarde (19. bis 23. Juni). C. R. **126**, 1851.
M. Giacobini (19. bis 23. Juni). C. R. **126**, 1843.

A. Stichtenoth. Elemente und Ephemeride des Kometen 1898 V. Astr. Nachr. **147**, 123.

Folgende Elemente ergaben sich aus Beobachtungen vom 19., 29. Juni und 18. Juli:

$$T = 1898,\ \text{Juli}\ 25{,}55046\ \text{M. Zt. Berlin.}$$
$$\left.\begin{aligned} \omega &= 22^{\circ}\,24'\,35{,}4'' \\ \Omega &= 278\ 17\ 9{,}8 \\ i &= 166\ 51\ 1{,}2 \end{aligned}\right\}\ 1898{,}0$$
$$q = 1{,}501\,275.$$

H. Kobold. Beobachtungen des Kometen 1898 V. Astr. Nachr. **147**, 397.

Der stets schwache Komet erschien am 16. Juli bei guter Luft als äusserst schwache Nebelmasse, in deren vorangehendem Theile sich ein Kern 15. Gr. befand. Die Beobachtung war aber trotzdem nur mit grösster Anstrengung möglich. An den beiden anderen Tagen waren die Verhältnisse noch ungünstiger.

Komet 1898 VI Perrine (entdeckt am 14. Juni).

Entdeckungsnachricht: Astr. Nachr. **146**, 359. Observ. **21**, 280. Astron. Journ. **19**, 53. Nature **58**, 181. Naturw. Rundsch. **13**, 348.

Bahnelemente sind berechnet von:

Perrine und Aitken (14. bis 16. Juni). Astr. Nachr. **146**, 371. Astron. Journ. **19**, 53.
A. Berberich (14. bis 17. Juni). Astr. Nachr. **146**, 373.
A. Berberich (14. bis 23. Juni). Astr. Nachr. **146**, 435.
Crawford und Palmer (14. bis 16. Juni). Astron. Journ. **19**, 53, 55.
C. D. Perrine (17. Juni bis 1. Juli). Astron. Journ. **19**, 64.
C. D. Perrine (16. Juni bis 7. Aug.). Astron. Journ. **19**, 95.

C. D. PERRINE. Elements of Comet 1898 VI. Publ. Astr. Soc. Pacific **10**, 199.

Aus drei Normalorten erhielt Verfasser folgende parabolische Elemente:

$$T = 1898, \text{ Aug. } 16{,}23700 \text{ M. Zt. Berlin.}$$
$$\left.\begin{aligned} \omega &= 205^\circ\ 36'\ 24{,}0'' \\ \Omega &= 259\ \ 6\ 12{,}2 \\ i &= 70\ \ 1\ 36{,}7 \end{aligned}\right\} 1898{,}0$$
$$q = 0{,}626541.$$

Der Komet konnte auf der Licksternwarte bis zum 11. Aug. beobachtet werden; der Kern glich am 7. Aug. einem Stern 9. Gr., der Komet besass die Gesammthelligkeit eines Sternes 7. Gr. Die Bahn des Kometen hat einige Aehnlichkeit mit der des Kometen PONS-BROOKS 1812/1884.

Komet 1898 VII (CODDINGTON-PAULY).

Entdeckungsnachricht: Astr. Nachr. **146**, 341, 355. Observ. **21**, 280. Astron. Journ. **19**, 48. Nature **58**, 160. Naturw. Rundsch. **13**, 336.

Der Komet wurde am 11. Juni von CODDINGTON auf der Licksternwarte photographisch entdeckt. Unabhängig davon wurde er von W. PAULY in Bukarest am 14. Juni als kleiner Nebelfleck nahe beim Antares aufgefunden und am 16. an seiner Bewegung als Komet erkannt. Der Komet war 8. bis 9. Gr., mit starker, fast sternartiger Verdichtung und einem kurzen Schweifansatze.

Die Bahnelemente sind berechnet von:

HUSSEY und CODDINGTON (11. bis 13. Juni). Astr. Nachr. **146**, 357. Astron. Journ. **19**, 52.
A. BERBERICH (11. bis 18. Juni). Astr. Nachr. **146**, 359.
E. MILLOSEVICH (14. bis 23. Juni). Astr. Nachr. **146**, 375.
E. MILLOSEVICH (14. Juni bis 3. Juli). Astr. Nachr. **147**, 101, 191.
C. J. MERFIELD (15. Juni bis 4. Aug.). Astr. Nachr. **147**, 334.
R. T. CRAWFORD (11. bis 13. Juni). Astron. Journ. **19**, 52, 55.
E. F. CODDINGTON (11. bis 26. Juni). Astron. Journ. **19**, 72.
E. MILLOSEVICH (11. Juni bis 19. Juli). Astr. Nachr. **147**, 397.

E. MILLOSEVICH. Elementi parabolici della cometa 1898 VII. Astr. Nachr. **147**, 397.

Folgende Elemente stellen alle seit der Entdeckung bis zum 19. Juli angestellten Beobachtungen befriedigend dar; der Komet nähert sich im November dem Südpol auf 6°.

T = 1898 Sept. 14,11075 M. Zt. Berlin.
ω = 233° 17′ 34,4″
Ω = 73 59 21,2 } 1898,0
i = 69 53 11,6
q = 1,700580.

Komet 1898 VIII CHASE (entdeckt am 14. Nov. auf der Sternwarte zu Newhaven N. A.).

Entdeckungsnachricht: Astr. Nachr. **148**, 29. Observ. **21**, 456. Nature **59**, 107. Naturw. Rundsch. **13**, 660. Astron. Journ. **19**, 151.

Die Entdeckung geschah auf photographischem Wege nahe dem Radianten des Leonidenschwarmes. Dieselbe wurde bestätigt durch vier weitere Aufnahmen auf der Yale- und zwei auf der Harvard-Sternwarte.

Bahnelemente sind berechnet von:

CODDINGTON und PALMER (23. bis 25. Nov.). Astr. Nachr. **148**, 29. Astron. Journ. **19**, 153.
H. KREUTZ und J. MÖLLER (14. bis 25. Nov.). Astr. Nachr. **148**, 29.
J. MÖLLER (14. Nov. bis 5. Dec.). Astr. Nachr. **148**, 47.
B. COHN (14. Nov. bis 5. Dec.). Astr. Nachr. **148**, 47.
F. L. CHASE (14. bis 26. Nov.). Astron. Journ. **19**, 154.
S. C. CHANDLER (14. Nov. bis 7. Dec.). Astron. Journ. **19**, 154.
G. FAYET (24. Nov. bis 13. Dec.). Astr. Nachr. **148**, 111. C. R. **127**, 1193.

Die letztgenannte Berechnung ergab:

T = 1898 Sept. 20,8182 M. Zt. Berlin.
ω = 4° 56′ 48,8″
Ω = 95 58 45,5 } 1899,0
i = 22 33 29,8
q = 2,293616
e = 0,999288.

Die Bahn ist der des Kometen 1867 I ähnlich, doch ist Identität der beiden Gestirne ausgeschlossen.

Komet 1898 IX PERRINE-CHOFARDET (entdeckt am 12. Sept. von PERRINE auf der Licksternwarte, am 14. von CHOFARDET in Besançon).

Entdeckungsnachricht: Astr. Nachr. **147**, 255. Astron. Journ. **19**, 96. Nature **58**, 515. Naturw. Rundsch. **13**, 516. Observ. **21**, 383. Publ. Astr. Soc. Pacific **10**, 194.

Elemente des Kometen 1898 IX sind berechnet von:

PERRINE und AITKEN (12. bis 14. Sept.). Astr. Nachr. **147**, 271. Astron. Journ. **19**, 96.

A. BERBERICH (12. bis 15. Sept.). Astr. Nachr. **147**, 271.

A. BERBERICH (12. bis 28. Sept.). Astr. Nachr. **147**, 333.

C. D. PERRINE (12. bis 22. Sept.). Astron. Journ. **19**, 110.

G. FAYET (14. bis 17. Sept.). C. R. **127**, 429.

A. BERBERICH. Neue Elemente des Kometen PERRINE-CHOFARDET. Astr. Nachr. **147**, 333.

Dieses, den ganzen Beobachtungszeitraum vor dem Perihel umfassende Elementensystem lautet:

$$\left.\begin{aligned} \omega &= 162^0\ 20'\ 25{,}5'' \\ \Omega &= 34\ 53\ 31{,}6 \\ i &= 28\ 51\ 1{,}2 \end{aligned}\right\} 1898{,}0$$

$T = 1898$ Oct. 20,57786 M. Zt. Berlin.

$q = 0{,}420484.$

Beobachtungen des Kometen 1898 IX. Astr. Nachr. **147**, 269.

Hamburg, 16. Sept.: „Verwaschener Kern 9,5. Gr.“, runde Koma von $1^1/_2'$ Durchmesser. Kiel, 16. Sept.: „Kern 10. Gr.“, Koma $1'$ Durchmesser, Gesammthelligkeit 7,5. Gr. HARTWIG (Bamberg) beobachtete einen $^1/_2{}^0$ langen Schweif.

C. D. PERRINE. Discovery and Orbit of Comet 1898 IX. Publ. Astr. Soc. Pacific **10**, 194—196.

Bei der Entdeckung besass der Komet einen runden Kopf von $4'$ bis $5'$ Durchmesser mit deutlicher centraler Verdichtung und einer Gesammthelligkeit gleich einem Sterne 8. Gr. Am 23. Sept. war er eben für das freie Auge sichtbar. Nach dem Perihel nähert sich der Komet dem Mercur auf etwa 12 Mill. Kilometer.

Komet 1898 X BROOKS (entdeckt am 20. Oct. zu Geneva, New-York).

Entdeckungsnachricht: Astr. Nachr. **147**, 351. Nature **58**, 630. Observ. **21**, 416. Naturw. Rundsch. **13**, 588. Astron. Journ. **19**, 120.

Bahnelemente sind berechnet von:

W. J. HUSSEY (21. bis 25. Oct.). Astr. Nachr. **147**, 365. Astron. Journ. **19**, 120, 148.

F. RISTENPART und J. MÖLLER (21. bis 23. Oct.). Astr. Nachr. **147**, 379.

F. RISTENPART (21. Oct. bis 6. Nov.). Astr. Nachr. **147**, 399.

H. C. WILSON (21. bis 25. Oct.). Astron. Journ. **19**, 120.

F. Ristenpart. Elemente des Kometen 1898 X. Astr. Nachr. 147, 399.

Die Elemente lauten:

$$T = 1898 \text{ Nov. } 23{,}19306 \text{ M. Zt. Berlin.}$$
$$\left.\begin{aligned} \omega &= 123^\circ\ 33'\ 40{,}8'' \\ \Omega &= \ 96\ \ 20\ \ 1{,}4 \\ i &= 140\ \ 21\ \ 4{,}4 \end{aligned}\right\} 1898{,}0$$
$$q = 0{,}755\,990.$$

Der Komet nähert sich im November der Sonne, wird aber im Frühjahre 1899 wieder Morgens sichtbar, wenigstens für die südliche Halbkugel.

Beobachtungen des Kometen Brooks. Astr. Nachr. 147, 365.

Kiel, 21. Oct.: Gesammthelligkeit 7. Gr., Koma 2′ Durchmesser. Bamberg, 23. Oct.: Komet 7′ bis 8′ gross, Verdichtung, hier und da sternartigen Kern zeigend, Helligkeit 8,5. Gr.

J. E. Keeler. Photographic Observations of Comet Brooks. Astron. Journ. 19, 151†. Publ. Astr. Soc. Pacific 10, 252. Astroph. Journ. 8, 287.

Verf. hat den Kometen an jedem Abend vom 4. bis 14. Nov. aufgenommen mit Hülfe des Crossley'schen Spiegelteleskopes. Am besten ist die Aufnahme vom 5. Nov. gelungen; sie zeigt bei 70 Min. Belichtung den Kometen mit einer 4,1′ grossen Koma und einem geraden, sehr schmalen Schweife von 23′ Länge. Auf den kürzer als 30 Min. exponirten Aufnahmen ist der Schweif kaum noch zu erkennen. Die gemessene Schweifrichtung (t) und die Verlängerung des Radius vector (r) geben folgende Richtungsunterschiede ($t - r$):

5. Nov.	$-5^\circ\ 18'$	9. Nov.	$-3^\circ\ 19'$
7. „	$-2\ \ 49$	10. „	$-1\ \ 51$
8. „	$-3\ \ 10$	12. „	$+2\ \ 7.$

W. J. Hussey. Family Likeness of the Comets 1898 X Brooks and 1881 IV Schaeberle. Publ. Astr. Soc. Pacific 10, 243.

Komet Brooks läuft nahezu in derselben Bahn wie Komet Schaeberle 1881 IV, nur ist die Periheldistanz etwas grösser. Komet Schaeberle besass eine Umlaufszeit von mindestens 100000 Jahren.

---

2. Periodische Kometen.

F. Bidschof. Ueber die bevorstehende Wiederkehr des Kometen 1866 I (Tempel). Astr. Nachr. 145, 229.

Die Umlaufszeit des in Beziehung zum Leonidenschwarm stehenden Tempel'schen Kometen liess sich aus der vorigen Erscheinung 1866 nicht genau berechnen. Man kann also für die nächste Wiederkehr die Zeit des Periheldurchganges nicht angeben. Verf. giebt für die Zeit vom Januar bis September für jeden zehnten Tag die Projection der Bahnlinie am Himmel, also die Curve, in der der Komet zu suchen ist.

R. Gautier. Éléments et Éphéméride de la première comète périodique de Tempel (1867 II) pour l'année 1898. Astr. Nachr. 146, 177—183†. C. R. 126, 1257—1260. Ref.: Naturw. Rundsch. 13, 272.

Dieser Komet hat seit seiner ersten Erscheinung sehr starke Jupiterstörungen erlitten, besonders zwischen 1867 bis 1873 und zwischen 1879 bis 1885. Von 1880 bis 1882 stand er vom Jupiter um weniger als einen Erdbahnradius ab. Die Hauptbahnelemente besassen folgende Werthe:

Jahr	Halbe gr. Axe	Excentr.	Distanz im Perihel	Aphel
1867	3,175	0,5080	1,562	4,788
1873 u. 1879	3,295	0,4626	1,771	4,820
1885 u. 1892	3,483	0,4060	2,069	4,898

Die Sichtbarkeitsverhältnisse haben sich in Folge der Zunahme der Periheldistanz so ungünstig gestaltet, dass der Komet nur 1867, 1873 und 1879 beobachtet worden ist, seitdem aber nicht wiedergefunden werden konnte. Verf. hat nun die Berechnung der Störungen fortgesetzt und liefert eine Ephemeride für die Stellung des Kometen vom 28. April bis 2. August 1898. In dieser Zeit läuft der Komet aus der Gegend von β Leonis nach δ Virginis. Die Elemente lauten:

$$T = 1898 \text{ Oct. } 4{,}0116 \text{ M. Zt. Berlin.}$$
$$\left.\begin{aligned} \omega &= 168^\circ\ 39'\ 58'' \\ \Omega &= 72\ 36\ 5 \\ i &= 10\ 47\ 14 \end{aligned}\right\} 1898{,}0$$
$$e = 0{,}401\,94$$
$$q = 2{,}091\,13$$
$$U = 6{,}5382 \text{ Jahre.}$$

Im Jahre 1905 wird der Komet der Erde bedeutend näher kommen als 1898.

A. Berberich. Kurze Aufsuchungsephemeride des Kometen 1881 V (Denning). Astr. Nachr. 147, 333. Naturw. Rundsch. 13, 528.

Der Komet muss im Herbst 1898 im nördlichen Theile des Scorpions stehen, freilich bei sehr geringer Helligkeit, da er nach den Elementen von B. Matthiessen das Perihel erst am 10. Febr. 1899 erreicht.

---

3. Aeltere Kometen.

L. Steiner. Definitive Bahnbestimmung des Kometen 1892 II. Astr. Nachr. 145, 247 †. Ref.: Observ. 21, 138. Nat. 57, 325. Naturw. Rundsch. 13, 92.

Dieser von Denning am 19. März 1892 entdeckte Komet ist bis zum 12. Januar 1893 beobachtet worden. Verf. vereinigt die Ortsbestimmungen in 12 Normalörter und leitet daraus eine hyperbolische Bahn mit folgenden Elementen ab:

$$\begin{aligned} T &= 1892\ \text{Mai}\ 11{,}261\,93\ \text{M. Zt. Berlin.} \\ \omega &= 22^\circ\ 45'\ 42{,}4'' \\ \Omega &= 253\ \ 25\ \ 50{,}9 \quad 1892{,}0 \\ i &= 89\ \ 41\ \ 54{,}1 \\ q &= 1{,}970\,696 \\ e &= 1{,}000\,345. \end{aligned}$$

In Naturw. Rundsch. wird vom Referenten darauf hingewiesen, dass die hyperbolische Form der Bahn von der Wirkung der Planetenstörungen stammen könnte. Nach den Untersuchungen von L. Fabry wächst nämlich durch die Störungen sämmtlicher Planeten die Excentricität von 1 auf 1,00045, wenn die grosse Axe der Kometenbahn senkrecht zur Ekliptik steht. Beim Kometen 1892 II ist diese Bedingung nahezu erfüllt; die Axe bildet mit der Ekliptik einen Winkel von 51°.

W. H. M. Pickering. Swift's Komet 1892 I. Astroph. Journ. 8, 255 †. Ref.: Naturw. Rundsch. 13, 684.

Vom Swift'schen Kometen wurden in Arequiba 44 photographische Aufnahmen erlangt und zu einer Untersuchung über den Schweif verwendet. Dieser war zweifach, ein innerer Schweif, der ständig sich vom Kern aus ziemlich weit erstreckte, einen Monat nach dem Perihel eine Länge von 20° erreichte und aus zwei absolut geraden, um 10° gegen einander geneigten Strahlen bestand. Der andere, äussere Schweif bildete sich aus successiven Ausbrüchen vom Kerne. So wurde ein vielfacher Schweif erzeugt, ähnlich dem

des Kometen von 1744. Der Anblick des inneren Schweifes war abwechselnd Tag um Tag verschieden, entweder einfach beim Kopf oder verzweigt; Verf. schliesst auf eine Rotation, die der Doppelschweif um eine Mittellinie zwischen den zwei Strahlen ausgeführt habe. Unter Hinzunahme von Photographien von Barnard und Wolf findet er die Periode gleich 94,4 Stunden. Er glaubt, eine solche Rotation auch beim Halley'schen Kometen annehmen zu dürfen, bei dem Bessel eine pendelartige Bewegung des Eruptionsstrahles beobachtet hat.

Aus der Verschiebung einer besonders auffälligen Stelle im Schweife des Kometen Swift auf den Platten vom 6., 7., 8. und 10. April leitet Verf. eine tägliche Zunahme des Abstandes dieser Stelle vom Kern im Betrage von 1 bis 25 Mill. Kilometer (?) ab.

J. Lagarde. Orbite de la comète Tempel 1871 IV. Bull. Astr. 15, 129—144†. Ref.: Observ. 21, 211.

Dieser Komet war vor dem Perihel vom 3. bis 18. Nov. auf den nördlichen Sternwarten, nach dem Perihel vom 17. Jan. bis 20. Febr. 1872 nur noch am Cap und in Cordoba beobachtet worden. Dem Südpol kam er auf 6° nahe. Ausgehend von einer vorläufigen Rechnung von Lindhagen bildet Verf. aus den vorhandenen Beobachtungen sechs Normalörter und bestimmt unter Berücksichtigung der Planetenstörungen die definitiven Bahnelemente wie folgt:

$$\left.\begin{array}{rl} T = & 1871\ \text{Dec.}\ 20{,}40943\ \text{M. Zt. Berlin.} \\ \omega = & 242^\circ\ 53'\ 9{,}3'' \\ \Omega = & 147\ \ 6\ 44{,}8 \\ i = & 98\ 18\ 50{,}8 \end{array}\right\} 1870{,}0$$

$$q = 0{,}691\,267\,0$$

$$e = 0{,}995\,726\,1.$$

Die Umlaufszeit ist hiernach 2057 Jahre. Sie ist eingeschlossen in die Grenzen 1880 und 2180 Jahre.

H. Osten. Bahnelemente des Kometen 1896 VII (Perrine). Astr. Nachr. 145, 349†. Ref.: Observ. 21, 176.

Aus 24 Beobachtungen vom 8. Dec. 1896 bis 1. März 1897 berechnete Verf. die Umlaufszeit dieses Kometen zu 2352,5 ± 6,8 Tagen. Das Perihel fand am 24. Nov. 1896 statt. Die nächste Wiederkehr (Anfang Mai 1903) findet unter ungünstigen Verhältnissen statt und für 1909 lässt sich der Ort nicht mehr mit der wünschenswerthen Genauigkeit vorausbestimmen.

C. D. Perrine. Observations of Comet 1897 III. Astr. Journ. 19, 38.

Beschreibung des Kometen. 17. Oct.: Der Komet besitzt einen 3′ langen Schweif und einen sehr deutlichen sternartigen Kern 12. Gr.; im Schweife war ein langer, schmaler Mittelstreifen zu sehen (36-Zöller, 520 malige Vergr.). 24. Oct.: Schweif 5′ lang. 27. Oct.: Komet schwächer. 28. Oct.: Komet schwach, Verdichtung deutlicher als am Vortage. 30 Oct.: Schweif noch länger und ganz gerade. Kein deutlicher Kopf noch Kern. (24. bis 30. Oct. 12-Zöller.) 31. Oct. (36-Zöller): Keine Verdichtung noch Kern im Kopfe, der 5′ lange Schweif ist nur ein schmaler, gleichförmiger Nebelstreif. 15. Nov. (36-Zöller): Komet schwach, besonders der Kopf. Die auffälligste Verdichtung liegt im Schweife, etwa 2′ hinter der relativen Position des Kopfes und Kernes. — Verf. giebt noch die Resultate von Messungen der Lage der Schweifaxe.

4. Theoretisches.

L. Schulhof. Les comètes périodiques: état actuel de leurs théories. Bull. Astr. 15, 323—364†. Ref.: Nat. 58, 526.

Die Erforschung des Laufes der periodischen Kometen gehört vorwiegend der zweiten Hälfte des XIX. Jahrhunderts an. Ueberhaupt war vor 1800 nur der Halley'sche Komet als periodisch bekannt. Messier's Komet von 1770 hatte zwar auch eine kurze Umlaufszeit, verlor diese aber wieder, wie Lexell zeigte, in Folge einer starken Jupiterstörung vom Jahre 1779, wie er sie durch eine ähnliche Störung 1767 erst erlangt hatte. Die Theorie dieses Kometen ist eingehend von Leverrier studirt worden. Man hat später verschiedene Kometen mit dem Lexell'schen identificiren wollen, so die Kometen 1889 V Brooks, 1886 VII Finlay, 1895 II Swift, jedoch ohne definitives Resultat. Im Herbst 1805 entdeckte Pons zwei Kometen, deren Bahnen nach den Rechnungen von Bessel und Gauss stark von der Parabel abweichen mussten, doch blieben die Umlaufszeiten ungewiss; es waren die später wiedergefundenen Kometen Encke und Biela. Mit Sicherheit bestimmt wurden die Umlaufszeiten zweier Kometen von 1812 und 1815, Pons und Olbers, beide etwa 72 Jahre. Burckhardt rechnete bald darauf Ellipsen für die Kometen 1766 II, 1783 und 1793 II.

Mit dem Jahre 1819 wurde die Existenz kurzperiodischer Kometen ausser Zweifel gestellt. Encke berechnete solche Bahnen

für den I., III. und IV. Kometen dieses Jahres. Der erste davon ist der nach ENCKE benannte von nur $3^1/_3$ Jahren Umlaufszeit, besonders durch die fortdauernde Verkürzung seiner Periode berühmt. Verf. giebt eine ausführliche Geschichte der Berechnung dieses Kometen durch ENCKE, VON ASTEN und BACKLUND. Aus anderen Gründen erregte der 1826 von BIELA entdeckte, mit den Kometen 1772 und 1806 I identische Komet von $6^2/_3$ Jahren Umlaufszeit grosses Aufsehen; seine Bahn kommt der Erdbahn sehr nahe, er selbst ist seit 1852 unsichtbar, nachdem er 1846 und 1852 als Doppelkomet beobachtet worden war. In seiner Bahn läuft ein Sternschnuppenschwarm, der 1872, 1885 und 1892 zu reichen Meteorfällen Anlass gab. Wie Verf. bemerkt, hat v. HEPPERGER, der jetzt die Bearbeitung dieses Kometen übernommen hat, auch hier eine Verkürzung der Umlaufszeit constatirt.

Verf. erwähnt darauf die von verschiedenen Astronomen (ohne Erfolg) unternommenen Versuche, ältere mit neuen Kometen zu identificiren. Ein sicher periodischer Komet wurde erst 1843 von FAYE entdeckt, ein anderer 1844 von DE VICO; letzterer war, wie LEVERRIER nachwies, bereits im Jahre 1678 beobachtet worden. Seine Bahn liegt wie die des ENCKE'schen Kometen gänzlich innerhalb der Jupiterbahn, der sie früher, allerdings vor sehr langer Zeit, als die grosse Axe eine entgegengesetzte Lage hatte, recht nahe gekommen war. Wenn man annimmt, die periodischen Kometen hätten ihre kurzen Umlaufszeiten durch Störungen erlangt, seien also durch die Planeten eingefangen worden, dann muss man diesen Gestirnen ein sehr hohes Alter zuschreiben. Bei anderen Kometen, deren Aphelien weit innerhalb der Jupiterbahn liegen (solcher Kometen ist jetzt ein halbes Dutzend bekannt), könnte man die Verkürzung der grossen Axe auf Störungen durch Erde, Mars oder Venus zurückführen. Auch diese Kometen könnten also ursprünglich durch den Jupiter „eingefangen" sein, ihre Bahnen wurden erst nachträglich durch innere Planeten modificirt, so Komet ENCKE durch Mercur, BARNARD durch Mars.

Die Berechnung des FAYE'schen Kometen durch AXEL MÖLLER gab von 1843 bis 1873 eine vollkommene Uebereinstimmung mit den Beobachtungen; von irgend einer Abweichung des Laufes vom Schweregesetz war nichts zu merken. Das Gleiche gilt für den WINNECKE'schen Kometen, dessen Bahn durch v. HAERDTL für die Zeit von 1858 bis 1886 berechnet worden ist. Sehr starke Störungen fanden zwischen 1875 und 1886 statt und lieferten einen äusserst genauen Werth für die Jupitermasse.

Brorsen's Komet von 1846 war entdeckt worden kurz nachdem seine Bahn durch den Jupiter wesentlich umgestaltet worden war. Ebenso sind die Kometen Lexell, Faye, Wolf, Brooks 1889 V, Swift 1895 II und Perrine 1896 VII kurz nach einer nahen Zusammenkunft mit dem Jupiter aufgefunden worden. „Man kann fragen, ob die Kometen nicht in Jupiternähe Aenderungen ihrer inneren Structur erfahren, die von einer mehr oder weniger andauernden Zunahme ihrer Leuchtkraft begleitet sind.“ Trotz sehr günstiger Umstände wurde der Brorsen'sche Komet 1890 nicht wieder gesehen. Die Berechnung durch Schulze und E. Lamp hat das sonderbare Resultat ergeben, dass sich die Wiederkehr von 1868 an verzögert hat, zwischen 1873 und 1879 um 12 Stunden. Während eine Beschleunigung als Wirkung eines widerstehenden Mediums im Raum aufgefasst werden kann und von Encke aufgefasst worden ist, wäre eine Verzögerung eher durch elektrische oder magnetische Störungen zu erklären. So hat Bessel überhaupt die Existenz eines widerstehenden Mediums bestritten und die Bewegungsanomalien bei Kometen auf die in der Schweifbildung sich geltend machende Repulsion zurückgeführt — also auf Reactionswirkungen der Schweifpartikel auf den Kern. Möglicherweise spielt aber beim Brorsen'schen Kometen die Annäherung seiner Bahn an die des Kometen Denning 1894 I eine Rolle. Die letzte Conjunction beider Kometen hat nach der Rechnung im Januar 1881 stattgefunden. Dass damals erst der Komet Denning durch Explosion vom Brorsen'schen Kometen sich abgetrennt habe, hält Verf. für sehr unwahrscheinlich. Die Explosion hätte nämlich dem neuen Kometen einen Geschwindigkeitszuwachs von 3 km (von 7,5 auf 10,5 km) ertheilen müssen. Eher könne man sich vorstellen, dass beide Kometen schon längst bestanden haben, dass sie von Nebenkometen begleitet würden, und dass eine Collision zwischen einem Begleiter des Denning'schen Kometen mit dem Brorsen'schen damals eingetreten sei. Damit sei eine Vergrösserung der Geschwindigkeit und der Umlaufszeit verbunden. Umgekehrt könne man für spätere Zeit eine Acceleration des Denning'schen Kometen erwarten. Eine ähnliche, rein zufällige Beziehung glaubt Verf. auch zwischen den Kometen Biela und Perrine 1896 VII zu finden. Letzterer sei kein Trennungsproduct vom ersteren, sondern sei wahrscheinlich mit den Kometen Blanpain 1819 IV und Grischow 1743 I identisch. Die Unsichtbarkeit des Brorsen'schen Kometen sei vielleicht nur der Schluss der fortgesetzten Lichtabnahme seit 1846; solche Abnahme sei auch bei anderen Kometen bemerkt

worden (z. B. Komet D'ARREST). Die Berechnung müsse daher fortgesetzt und nach ihren Angaben der Komet immer wieder aufgesucht werden. „Wer weiss, ob nicht am Ende ein grosser Erfolg dieser mühsamen Berechnungen in einer schönen Entdeckung gipfeln wird, welche ein Licht auf die geheimnissvollen Helligkeitsänderungen dieser Gestirne wirft?"

Der Komet D'ARREST ist ausser 1863 und 1883 in jeder Wiederkunft seit 1851 beobachtet worden. Eine genaue Bearbeitung könnte einen wichtigen Beitrag zur exacten Bestimmung der Jupitermasse liefern.

Unter den drei periodischen Kometen, welche 1858 entdeckt wurden (WINNECKE, TUTTLE und TUTTLE-MÉCHAIN), ist der letzte besonders merkwürdig. Bei 13,8 Jahren Umlaufszeit ist er 1790, 1858, 1871, 1885 beobachtet worden. Dem Saturn nähert er sich nur auf 1,8, dem Jupiter auf 0,8, der Erde auf höchstens 0,09. Unter solchen Verhältnissen ist schwer einzusehen, wie er durch einen Planeten hat eingefangen werden können. Man müsste denn annehmen, dass ehemals die Abstände von der einen oder anderen Planetenbahn viel kleiner waren.

Sehr auffällig ist das nahe Zusammentreffen dreier Entdeckungen von Kometen, die in engen Beziehungen zu Meteorschwärmen stehen, der Kometen 1861 I (Lyriden), 1862 III (Perseiden) und 1866 I (Leoniden). Verf. macht einige Bemerkungen über die säcularen Störungen des letztgenannten.

Der Komet 1867 II (TEMPEL_1) liefert ein Beispiel starker Bahnänderungen bei verhältnissmässig grosser Entfernung vom Jupiter. Bei einer Annäherung an diesen Planeten läuft er ihm lange Zeit fast parallel, so dass sich die Störungen beträchtlich summiren. Die Wirkung der Störungen besteht jetzt in einer Verminderung der Excentricität, die 1867 gleich 0,510 war, 1898 auf 0,402 herabgegangen war. Ueberhaupt scheint bei den periodischen Kometen die Excentricität eine Zeit lang abzunehmen und dann wieder zu wachsen. Beim Komet DE VICO war 1844 $e = 0{,}617$, $1894 = 0{,}572$ und wurde 1897 noch erheblich kleiner.

Der zweite TEMPEL'sche Komet 1873 II zeigt nach den Rechnungen des Verf. eine Acceleration von etwa 0,02″; er scheine mit Komet 1884 II gemeinsamen Ursprunges zu sein. Aehnliche Gruppen, die durch Theilung älterer Kometen entstanden seien, könnten folgende sein: LEXELL, FINLAY, SWIFT 1895 II und vielleicht noch WOLF, FAYE und BARNARD 1892 V, die unter sich ein engeres System bilden; eine zweite Gruppe bilden die Kometen GRISCHOW,

Blanpain und Perrine 1896 VII, falls sie nicht identisch sind; dann findet man die Gruppen Helfenzrieder und Winnecke, Pigott und Denning 1881 V, Brorsen und Denning 1894 I, Tempel 1873 II und Barnard 1884 II und endlich Tempel 1869 III und Spitaler. Verf. ist der Ansicht, dass man nur selten irrt, wenn man solchen Kometen einen gemeinsamen Ursprung zuschreibt, die an dem gleichen Punkte sich dem Jupiter nähern und deren jovicentrische Geschwindigkeiten gleich gross sind (Kriterium von Tisserand).

Als Beispiel für Kometentheilungen wird der Zerfall des Kerns von Komet 1882 II unter den Augen der Beobachter angeführt. Die Rechnungen von Kreutz sind, wenn sie auch keinen zwingenden Beweis liefern, doch der Annahme günstig, dass der Komet in der Sonnennähe (Periheldistanz sehr klein = 0,00775) einen Widerstand erfahren habe; er fand nämlich aus den Beobachtungen vor dem Perihel (und vor der Theilung des Kerns) grössere Umlaufszeiten als aus der Gesammtheit aller Beobachtungen. Die Loslösung der Begleiter des Kometen Brooks 1889 V dürfte in der Jupiternähe 1886 stattgefunden haben; der geringste Abstand von der Jupiteroberfläche betrug höchstens 1,2 Jupiterradien.

Der Ursprung der Kometen wurde von Laplace ausserhalb des Sonnensystems verlegt. Diese Theorie hielt aber späteren Nachprüfungen nicht Stand, da sie mit der Erfahrung nur stimmen würde, wenn die Sonne keine Eigenbewegung besässe. In Folge dieser Bewegung müssten aber fast alle Kometen, die uns zu Gesicht kommen können, in ziemlich excentrischen Hyperbeln laufen. Nun werden thatsächlich aber nur Ellipsen oder parabelähnliche Bahnen beobachtet. In solchen Fällen, in denen sich schwach hyperbolische Excentricitäten ergeben haben, konnten diese aus Störungswirkungen der Planeten erklärt werden. Man muss also mit Schiaparelli den Ursprung der Kometen in unserem Sonnensysteme suchen.

Beachtenswerth ist der Umstand, dass die Annäherungspunkte der Bahnen der kurzperiodischen Kometen an die Jupiterbahn sich in einer bestimmten Region zusammendrängen — unter 30 Kometen haben 22 ihre Proximität zwischen 125° und 275° hel. Länge, in der Umgebung des Jupiteraphels. Man muss daraus schliessen, dass die der Sonne folgenden Nebelmassen nicht gleichmässig vertheilt sind. Die dem Tisserand'schen Kriterium entsprechende Constante K liegt für 27 kurzperiodische Kometen zwischen 0,46 und 0,56, sie ist einmal 0,41 und zweimal 0,59 (Encke und Tempel 1873 II). Die Kometen Colla 1854 V, Westphal, Barnard

1889 III und BRORSEN 1847 V mit Perioden von 994 bezw. 61, 128 und 99 Jahren liefern $K = 0{,}30$, 0,25, 0,25 und 0,21. Das Fehlen von Werthen von K zwischen 0,4 und 0,3 ist auffällig.

Verf. behandelt dann die retrograden Kometen, die nur bei sehr grosser Annäherung an die Planeten „eingefangen" werden können, da anderenfalls die Störungen gering bleiben. Die kürzeste Umlaufszeit unter diesen Kometen besitzt der Leonidenkomet 1866 I, der durch Uranus, Saturn und Erde erheblich gestört werden kann. LEVERRIER nahm an, dass ihn der Uranus in seine jetzige Bahn gezogen habe. Der HALLEY'sche Komet ist dagegen der Einfangtheorie ungünstig, sein kleinster Abstand ist noch immer grösser als 0,8. Auch der Perseidenkomet 1862 III kommt ausser der Erde keinem Planeten besonders nahe; die geringste Entfernung vom Saturn ist 0,75.

LAGRANGE hat die Hypothese aufgestellt, die Kometen seien Eruptionsproducte einzelner Planeten und zwar jener, in deren Nähe ihre Bahnen vorbeiführen. Verf. hält diese Ansicht mit gewissen Modificationen einer ernsteren Beachtung werth. Auch von der Sonne könnten einige dieser Körper stammen; PROCTOR und SCHAEBERLE haben neuerdings derartige Anschauungen ausgesprochen. Bei geringer Eruptionsgeschwindigkeit sind die ausgestossenen Massen wieder zur Sonne zurückgefallen; waren sie aber mit grosser Gewalt in weite Fernen getrieben worden, so konnten sie unterwegs durch andere Massen Ablenkungen erfahren haben, welche sie vor einem Rücksturze bewahrten. Die vier Sternschnuppenkometen könnten von der Erde stammen.

Die Veränderlichkeit der Kometen, zumal ihre unregelmässigen Helligkeitsschwankungen und das scheinbare Verschwinden einiger von ihnen führt zu der Vermuthung, dass in den Strömen oder Schwärmen von Eruptionsstoffen im Weltraum sich die Kometen durch Verdichtung (etwa um einen festen Kern) bilden und nach kürzerer oder längerer Frist wieder auflösen. Das freigewordene Material könne wiederholt zu solchen Kometenbildungen Verwendung finden. Ein Komet wäre somit als eine vorübergehende Erscheinung innerhalb eines dauernd vorhandenen Schwarmes kleinster Theilchen zu betrachten. Solche Schwärme könnten die Ursache bilden für die Bewegungsanomalien einzelner Kometen.

Der Nachweis solcher Anomalien macht eine sehr exacte Berechnung aller Störungen, die ein Komet nach dem Schweregesetz durch die Planeten Jahrzehnte hindurch erfährt, zur nothwendigen

Voraussetzung. Mit Erwägungen und praktischen Winken über derartige Berechnungen beschliesst Verfasser seine interessante und reichhaltige Abhandlung.

5. Verschiedenes.

W. F. Denning. Cometary Discoveries. Knowledge, April 1898. Publ. Astr. Soc. Pacific 10, 118.

Die Gesammtzahl der von 1868 bis 1897 beobachteten Kometen, deren Bahnen berechnet werden konnten, beläuft sich auf 135, von denen aber 37 Wiederkünfte erwarteter periodischer Kometen abzuziehen sind. Jährlich erschienen daher durchschnittlich 4,5 Kometen, darunter 3,27 neue. Die Jahre 1873, 1881, 1892 und 1896 brachten je 7 Kometen, 1872 und 1876 gar keine, 1875 nur zwei periodische. Von 328 Kometen aus dem Zeitraume 1782 bis 1897 einschliesslich sind in den einzelnen Monaten entdeckt:

Januar . . .	22	Mai	20	September . . .	25
Februar . .	21	Juni . . .	22	October	26
März . . .	24	Juli	37	November . . .	34
April . . .	27	August . .	43	December . . .	27

Von 1782 bis 1841 erschienen 87 Kometen (jährlich durchschnittlich 1,45), von 1842 bis 1897 dagegen 241 (jährlich 4,30)

Litteratur.

G. Witt. Nachrichten über Kometen. Himmel u. Erde 10, 524.

W. T. Lynn. Periodische Kometen im Jahre 1898. Observ. 21, 56, 131.

R. Gautier, W. T. Lynn. Tempel's periodischer Komet 1867 II. Observ. 21, 243, 246.

A. Berberich. Periodische Kometen im Jahre 1898. Naturw. Rundsch. 13, 23.

* * * Kometen des Jahres 1897. Astr. Journ. 19, 16.

Bahnelemente.

J. Hewins. Elemente des Kometen 1897 III. Astr. Journ. 19, 8.

H. R. Morgan. Bestimmung der Bahn des Kometen 1895 II.

Aus sieben Normalorten vom 27. Aug. 1895 bis 3. Febr. 1896 ergab sich eine Umlaufszeit von 2637 Tagen = 7,22 Jahren.

W. T. Lynn. Komet 1861 II. Observ. 21, 377.

Ueber die näheren Umstände bei der Entdeckung, die Berechnung und das Aussehen des Kometen.

O. Callandreau. Théorie des comètes périodiques. Ann. de l'obs. de Paris 23. Ref.: Nat. 57, 303.

1F. Meteore und Meteoriten.

1. Sternschnuppen und Feuerkugeln, Sternschnuppenschwärme.

G. LAIS. Beobachtungen von Sternschnuppen. Pubbl. Specola Vaticana 5, 63—108.

1. Augustperiode 1894. Die stündliche Häufigkeit erreichte (für vier Beobachter) ihr Maximum am 10. Aug. mit 84 Meteoren. Thatsächlich gesehen wurden an diesem Tage 442, am 9. 101, am 11. 86 Sternschnuppen; es ergaben sich neun Einzelradianten.

2. Die Leoniden konnten 1894 wegen ungünstigen Wetters nicht beobachtet werden.

3. An den Tagen 9. bis 12. Aug. 1895 wurden der Reihe nach 50, 164, 270 und 75 Sternschnuppen gezählt in 2,1 bezw. 4,5, 4,5 und 1,9 Stunden, gewöhnlich fünf Beobachter.

4. Vom 12. bis 15. Nov. 1895 wurden in 6,4 Stunden 131 Sternschnuppen aus Taurus gesehen, keine Leoniden. Am 21. und 22. kamen einige Meteore aus Andromeda.

Ein ausführlicher Katalog giebt die Anfangs- und Endpunkte der Bahnen, Grösse, Geschwindigkeit und Farbe der in oben genannten Perioden beobachteten Meteore.

W. F. DENNING. Progress of Meteoric Astronomy in 1897. Monthl. Not. 58, 201—205.

Verf. erwähnt zunächst die photographische Fixirung eines Meteorspectrums, die am 18. Juni 1897 zu Arequiba gelungen ist; dann berichtet er über den Transport des von J. Ross vor 80 Jahren am Cap York (Melvillebay) entdeckten, ca. 90 Tonnen schweren Eisenmeteoriten nach New-York. BREDICHIN's Untersuchungen über die Einwirkungen der Sonne und Planeten auf einige Meteorströme werden kurz besprochen und die photographische Höhenbestimmung eines Meteors auf der Licksternwarte angeführt. Hierauf wird die Erscheinung einiger Sternschnuppenradianten im Jahre 1897 betrachtet.

Die Quadrantiden waren am 1. Januar sehr zahlreich, etwa 20 in der Stunde (für einen Beobachter). Die Perseiden waren vom 22. Juli an bemerkbar. HERSCHEL in Slough zählte vom 20. Juli bis 9. August in insgesammt $33\frac{1}{2}$ Stunden 280 Meteore,

darunter 114 Perseiden. Für den Leonidenschwarm führt Verf. noch folgendes Material an: A. Libert in Le Havre zählte am 13. Novbr. 12^h und 18^h 21 Leoniden unter 51 Sternschnuppen, Besley in Westminster sah gleichzeitig 20 Leoniden unter 27 Meteoren in $5^1/_4$ Stunden; E. C. Pickering meldet, dass die Beobachter der Harvard-Sternwarte während der ganzen Nacht des 13. Novbr. bloss 90 Sternschnuppen sahen, fast alle Leoniden. Am 14. Novbr. war fast überall der Himmel bewölkt. L. Swift zählte 97, R. Service (Dumfries) 17 Leoniden (von $12{,}5^h$ bis $16{,}2^h$); mehr als die Hälfte hiervon erschien von $15{,}7^h$ bis $16{,}2^h$; später seien sie noch zahlreicher geworden. Die Andromediden (Biela-Sternschnuppen) waren nur spärlich.

Von mehreren in England gesehenen Feuerkugeln giebt Verf. die berechneten Flugbahnen. Ein Meteor vom 30. April von fünffacher Venusgrösse begann bei 95 km Höhe und sank nach einem 111 km langen Laufe bis 29 km herab (Geschwindigkeit = 37 km). Ein glänzendes Meteor stieg am 30. Juli in der Abenddämmerung von 87 km auf 37 km herab, indem es eine Strecke von etwa 80 km mit einer Geschwindigkeit von 20 km zurücklegte. Der Radiant lag bei β gr. Bär. Eine Feuerkugel vom 2. Aug. fiel von 131 km auf 76 km in 95 km langer Bahn; Radiant im Aquarius. Ein Meteor von mehr als Venusgrösse vom 8. August, anscheinend Perseide, durchlief in ungewöhnlicher Höhe — von 214 bis herab zu 175 km — einen Weg von 102 km Länge mit 68 km Geschwindigkeit. Aehnliche Höhen — von 221 bis herab auf 120 km — ergeben sich für ein Meteor vom 9. August, dessen Glanz der dreifachen Venushelligkeit entsprach. Auch je zwei Perseiden 2. bis 4. Gr. vom 2. bezw. 9. Aug. befanden sich nach Denning's Rechnung in gleichen Höhen, anfänglich 180, 224, 225 und 211 km, am Ende der Bahn 145, 200, 124 und 143 km hoch. Für alle sechs Perseiden war im Mittel die Anfangshöhe 213 km, die Endhöhe 153 km, während sechs andere, in der gleichen Periode beobachtete Meteore die viel kleineren Werthe 101 km Anfangs- und 79 km Endhöhe lieferten.

Im Herbste wurden zwar viele Meteore gesehen, aber nur von einer Geminide vom 9. Decbr. und einer Tauride vom 12. Decbr. waren die Bahnen zu berechnen. Jenes Meteor fiel von 123 auf 34 km, dieses von 180 auf 30 km Höhe.

A. A. Nijland. Die Lyriden von 1898. Astr. Nachr. **147**, 153.

Die Lyriden konnten 1898 nur an vier Nächten, indessen bei

sehr klarer Luft, beobachtet werden. Gezählt wurden in 7,6 Stunden 62 Sternschnuppen, darunter 50 Lyriden. Die stündliche Häufigkeit war am 20. April 11, am 21. und 24. 4,5 Lyriden. Am 20. April ergaben sich zwei Radianten (280°, + 27° und 271°, + 36°), am 21. und 24. April noch ein dritter (272°, + 41°). Eine Lyride war heller als Jupiter.

D. KLUMPKE. Observations de quelques étoiles filantes apparues dans les nuits des 9, 10, 12, 13, 14, 16, 18 août. C. R. 127, 383.

An den genannten Tagen wurden der Reihe nach beobachtet: 3, 40, 16, 1, 2, 4, 1 Sternschnuppen. Maximum der Häufigkeit am 10. Oefter folgten auf eine Sternschnuppe sofort mehrere andere in parallelem Laufe. Ein Theil der Meteore endete mit einer Explosion in rothem oder gelbrothem Lichte.

D. EGINITIS. Observations de l'essaim des Perséides, faites à Athènes. C. R. 127, 503.

Am 9. Aug. erschienen in $1{,}2^h$ 11 Meteore, am 10. in $3{,}6^h$ 202, am 11. in $2{,}5^h$ nur 17, am 12. bis Mitternacht keines. Verf. giebt für diese drei Tage 4 bezw. 8 und 3 Radiantenpositionen; der Hauptradiant ist $AR = 42°$, $D = + 56°$.

W. F. DENNING. A Fine Perseid. Meteor from Camelopardus. Observ. 21, 337.

Nähere Angaben über Nr. 8 und 17 des Verzeichnisses im folgenden Referat. Das zweite Meteor vom 17. Aug. kam aus dem Sternbilde Giraffe, Radiant 72°, + 52,5°, von dem schon in verschiedenen Jahren Sternschnuppen in grösserer Zahl (z. B. 13 im August 1885) beobachtet worden sind.

W. F. DENNING. Heights of Fireballs and Shooting Stars observed in England during the Perseid Epoch 1898. Astr. Nachr. 147, 303.

Die Erscheinung der Perseiden war 1898 recht lebhaft; eine grössere Anzahl von Meteoren wurden an zwei oder mehr Orten beobachtet. Verf. hat die Bahnen von 18 Sternschnuppen berechnet. Folgende Tabelle giebt die Zeit (Greenwich M. Zt.), Grösse (M = Mond, J = Jupiter, V = Venus), die Höhe in Kilometern am Anfang (A) und Ende (E), sowie die Länge L der Flugbahn und die Geschwindigkeit (V). Die Perseiden sind mit P bezeichnet.

Nr.	Zeit	Gr.	*A*	*E*	*L*	*V*
1	26. Juli 9,2 h	$^1/_2$ *M*	118	43	307	langsam
2 *P*	30. „ 10,7	1 — *J*	131	76	92	58
3	30. „ 10,9	4 — $3^1/_2$	99	84	32	23
4	30. „ 11,2	$3^1/_2$ — 3	91	80	45	32
5	30 „ 11,6	3 — 1	106	84	102	72
6 *P*	10. Aug. 12,1	1	138	74	96	rasch
7	11. „ 9,0	*J* — *V*	106	66	315	35
8 *P*	11. „ 10,3	*J* — *V*	148	109	72	rasch
9 *P*	11. „ 10,4	$2^1/_2$ — 2	138	98	72	93
10 *P*	11. „ 10,8	$2^1/_2$ — *J*	127	104	37	74
11 *P*	11. „ 11,2	1 > 1	137	79	92	rasch
12 *P*	11. „ 12,3	$1^1/_2$ — 1	119	80	53	rasch
13 *P*	11. „ 12,3	$1^1/_2$ — 1	103	77	39	60
14 *P*	11. „ 12,4	> 1 — *J*	126	84	58	61
15 *P*	11. „ 12,7	$2^1/_2$ — 1	137	97	52	50
16 *P*	11. „ 12,8	3 — $2^1/_2$	121	95	34	rasch
17	17. „ 11,7	2 — 1	115	89	52	69
18	21. „ 9,3	> *V*	97	47	153	31

Die 10 Perseiden vom 10. und 11. August geben im Mittel $A = 129{,}4$ km, $E = 89{,}8$ km, $L = 60{,}3$ km, Radiant 48,1°, + 58,5°.

Am 11. Aug. bestimmte Denning aus 81 Flugbahnen den Perseidenradianten zu $AR = 46{,}4°$, $D = + 57{,}6°$ mit einem scheinbaren Durchmesser von 4°.

W. F. Denning. The Recent Perseid Meteoric Shower. Nat. **58**, 371.

Das Wetter, das in England am 10. Aug. nicht sehr günstig war, war am 11. ausgezeichnet; so fiel auch die Erscheinung der Perseiden allerorts auf und wurde von vielen Personen andauernd beobachtet. Verf. zählte in 4,5 Stunden 106 Perseiden; hellere Meteore oder andere, genau beobachtete, wurden in Karten eingetragen. Während dieser Unterbrechungen mögen noch ebenso viele Sternschnuppen erschienen sein, so dass andauernde Ueberwachung des Himmels eine Gesammtzahl von etwa 50 Meteoren in der Stunde geliefert haben würde. Der Radiant lag bei $AR = 46{,}4°$, $D = + 57{,}6°$. Verf. giebt von 15 grossen Meteoren Anfangs- und Endpunkt, sowie scheinbare Länge der beobachteten Flugbahn. In Paris beobachtete Mlle. Klumpke am 10. Aug. 200 Sternschnuppen.

C. D. PERRINE. The Perseid Shower of 1898. Publ. Astr. Soc. Pacific 10, 198.

Am 10. Aug. zählte Verf. 51 Perseiden in 30 Min. von $14^h\,25^m$ bis $14^h\,55^m$.

J. FRANZ, A. RIGGENBACH, W. STRATONOFF, J. FÉNYI. Beobachtungen der Leoniden 1897. Astr. Nachr. 145, 199.

In Breslau wurden von FRANZ und mehreren Theilnehmern beobachtet:

am	12. Novbr.	3	Leoniden	unter	8	Sternschnuppen
„	13.	„	3	„	„	6	„
„	14.	„	14	„	„	21	„
zusammen:		20	Leoniden	unter	35	Sternschnuppen.	

„Die Ausbeute ist wegen des Mondscheins nur gering."

In Basel zählte RIGGENBACH im Verein mit sechs Studirenden in der Nacht vom 13. auf den 14. Novbr. (bei hellem Mondschein) von $12^h\,30^m$ bis $2^h\,30^m$ 10 Leoniden und 9 andere Sternschnuppen; ein Meteor war heller als 1. Gr. und hinterliess einen kurzen, etwa 3° lang sichtbar bleibenden Schweif.

Die Zahl der in Taschkent von STRATONOFF gesehenen Leoniden war geringer als im Vorjahre. Am 13. Nov. 1897 erschienen von 13^h bis 16^h nur 10, während 1896 am 13. Nov. von $12{,}9^h$ bis $16{,}9^h$ deren 40 gesehen wurden, die Meteore unter 3. Gr. nicht gerechnet. Auch am 14. Nov. war die Zahl der Leoniden nicht grösser geworden; während einer klaren halben Stunde erschienen nur zwei.

FÉNYI zählte am 10. Nov. 2, am 11. 1, am 12. 2 Leoniden in je einer Stunde.

W. CERASKI. Observation de Léonides à l'Observatoire de Moscou. Astr. Nachr. 146, 15.

Am 12. und 13. Nov. zeigten sich sehr wenige Leoniden, der 14. war bewölkt, am 15. wurden 23 Leoniden in Sternkarten eingezeichnet. BLAJKO bemerkt, dass die Zahl der Sternschnuppen allmählich bis zu einem Maximum um $15{,}5^h$ zunahm. Radiant: $AR = 152{,}3^0$, $D = +\,21{,}8^0$ (1890,0).

A. A. NIJLAND. Die Leoniden und Bieliden von 1897 und 1896. Astr. Nachr. 146, 41.

Im Jahre 1897 herrschte am 13. und 15. Nov. klares Wetter. Es wurden beobachtet: am 13. 7 Leoniden und 3 Tauriden in $3{,}3^h$;

am 15. 32 Leoniden und 3 Tauriden in 3,6^h. Radiant 152°, + 24°. Von den 39 Leoniden gehörten 8 zur 4., 11 zur 3., 11 zur 2. und 4 zur 1. Grössenclasse; 1 bezw. 4 erreichten Jupiter- bezw. Venusgrösse.

Im Jahre 1896 wurden am 15. Nov. 6 Leoniden in 2,2^h gezählt. Bieliden wurden 1896 am 24. und 28. Nov. vergeblich gesucht; am 28., nach Schluss der Beobachtung, sei ein solches Meteor von Jupitergrösse erschienen. 1897 wurden am 18. Nov. 6, am 19. 2 und am 25. 7 Bieliden in zusammen 3,6^h gezählt.

M. Cruls. Observations des Léonides, faites à l'observatoire de Rio de Janeiro. Bull. Astr. 15, 181.

In den Nächten vom 11. bis 15. Nov. 1897 zählte ein Beobachter im Ganzen 26 Sternschnuppen. Die sehr klare Nacht des 13. Nov. brachte deren nur 10.

Ch. Duprat. Etoiles filantes des mois de novembre et décembre 1897. C. R. 126, 317†. Ref.: Naturw. Rundsch. 13, 143.

Von den Leoniden war zu Basse-Terre, Guadeloupe, in der Nacht vom 13. auf den 14. Nov. so gut wie nichts gesehen worden. Dagegen erschien am Abend des 12. Decbr. ein sehr reicher Sternschnuppenschwarm aus Giraffe-Luchs; im Maximum leuchteten acht bis zehn Meteore in der Minute auf, im Ganzen in 2,5 Stunden 1000 bis 1200.

J. Roberts. Second Attempt to Photograph the Leonid Meteor Swarm. Monthl. Not. 58, 361†.

Am 31. Decbr. 1897, 27. Febr. und 21. März 1898 machte Verf. bei recht günstigen Verhältnissen Aufnahmen der Gegend, wo nach J. Stoney's Rechnung die dichteste Stelle des Leonidenschwarmes stehen sollte. Die gleichzeitig genommenen Photographien am 20zöll. Reflector und am 5zöll. Cooke-Objectiv zeigen Sterne 17. bezw. 15. Gr., aber keine Spur des gesuchten Schwarmes. Dieser muss also schwächer auf die Platte wirken, als Sterne der genannten Grössen, falls er innerhalb der aufgenommenen Flächen (4 bezw. 230 Quadratgrade) sich aufhielt.

E. Abelmann. Beitrag zur Bewegungstheorie der Leoniden. Astr. Nachr. 147, 203†. Uebers.: Observ. 21, 397.

Verfasser hat die Säcularstörungen des Kometen 1866 I nach G. W. Hill's Formeln und Tafeln berechnet (Hill: On Gauss'

Method of computing secular perturbations). Er fand für den Zeitraum von $33^1/_4$ Jahren die Werthe:

Störungen durch	$\delta\Omega$	δi	$\delta\pi$	δe
Jupiter	+ 22,447′	+ 48,2″	— 2,338′	+ 0,00006
Saturn	+ 4,555	— 33,6	— 1,319	0
Uranus	+ 0,813	— 57,8	+ 0,115	0
Summe	+ 27,81′	— 42,8″	— 3,54′	+ 0,00006

NEWTON hatte aus historischen Nachrichten über die Leoniden eine Bewegung der Knotenlinie um + 29′ für $33^1/_4$ Jahre abgeleitet, während ADAMS die theoretischen Werthe aus der GAUSS'schen Methode berechnete: Jupiter + 20′, Saturn + 7′, Uranus + 1′, Summe $\delta\Omega = + 29'$.

Der Komet war im absteigenden Knoten 1866,06 bei einer wahren Anomalie $v = 9^0$. Die Erde passirte den Leonidenstrom 1866,87; gleichzeitig war für den Kometen $v = 127^0$. Danach könnte man annehmen, dass sich hinter dem Kometen ein etwa 100 Mill. Meilen langer Sternschnuppenstrom bewegt. Vor dem Kometen scheint ein solcher Strom zu fehlen, da im November 1865 nur wenige Leoniden erschienen.

A. BERBERICH. Ueber die Störungen der Bahn des Leonidenschwarmes seit 1890. Astr. Nachr. **147**, 359†. Observ. **21**, 446 (Uebers.). Vergl. Naturw. Rundsch. **13**, 565—567.

Die Störungen durch den Uranus (U) sind unbedeutend. Die Saturnstörungen sind für die 1898 zu erwartenden Leoniden recht beträchtlich (S_1), für die Leoniden von 1899 mässig (S_2). Von jenen steht der Saturn im Minimum 75, von diesen 200 Mill. Kilometer entfernt. Dem Jupiter nähern sich beide Partien der Leoniden auf 280 bezw. 130 Mill. Kilometer. Die Störungen sind in folgender Tabelle unter J_1 und J_2 angegeben.

	$\Delta\omega$	$\Delta\Omega$	Δi	$\Delta\varphi$	$\Delta\mu$
U	+ 0,1′	+ 0,1′	+ 0,4′	— 0,4′	+ 0,013″
S_1	+ 46,2	+ 40,9	+ 40,9	+ 12,2	— 0,605
S_2	+ 4,0	+ 2,2	+ 3,2	+ 7,8	— 0,550
J_1	+ 11,9	+ 11,0	+ 1,8	+ 0,9	+ 0,340
J_2	+ 59,7	+ 63,4	+ 25,2	+ 1,5	+ 0,346

Die Knotenverschiebung wird für die Leoniden von 1898 gleich + 52′, für die von 1899 gleich + 66′, entsprechend einer Verzögerung des Phänomens um 21 bezw. 26 Stunden. Die Distanz der Bahn von der Erdbahn vergrössert sich von 1,0 auf 3,4 bezw. 1,7 Mill. Kilometer.

W. H. Pickering. The Meteoric Shower of Nov. 13, 1897. Annals Harvard Coll. Obs. **41** [5], 133—151 †. Ref.: Nat. **58**, 210.

Directe und photographische Beobachtungen der Leoniden wurden am 13. Nov. auf der Harvard-Sternwarte zu Cambridge und auf der 18,81 km entfernten meteorologischen Station auf dem Blue Hill angestellt. In Cambridge wurden in neun Stunden 91 Meteore gesehen (29 Leoniden, 28 Nicht-Leoniden, 34 unbestimmten Ursprungs). Von 32 Meteoren, die auf dem Blue Hill notirt wurden, gehörten 8 den Leoniden, 8 anderen Radianten an, 16 blieben unbestimmt. Unter 50 in Cambridge in Sternkarten eingetragenen Meteoren kommen zwei anscheinend auch unter den 13 registrirten Meteoren von Blue Hill vor, indessen giebt die Berechnung der Flugbahnen abnorme Höhen. Sie sollen in 650 bezw. 313 km Höhe aufgeleuchtet haben. Die Endpunkte liegen in 77 bezw. 119 km Höhe. Aus der Verschiedenheit ihrer Färbung will Verf. auf verschiedenartige chemische Beschaffenheit schliessen. Die Helligkeiten führen nach einer nicht einwandfreien Rechnung auf Gewichte der grösseren Leoniden im Betrage von mehreren hundert Pfund. Eine andere Rechnung giebt 245 000 mal geringeres Gewicht; dies würde eine enorme Intensität der Lichtentwickelung bedingen.

Verf. bespricht dann die photographischen Aufnahmen. Benutzt wurden verschiedene Apparate. 81 Platten wurden exponirt, aber nur zwei Meteore wurden sicher aufgenommen. Das eine hinterliess eine 40′ lange und 1′ breite Bahnspur, das andere sehr schwache war nahe stationär. Sie waren 2. bezw. 3. Gr.

Am besten eignen sich Porträtlinsen zu diesen Aufnahmen; nur müssen behufs Parallaxenbestimmungen die Stationen näher beisammen liegen, als es hier der Fall war (etwa 5 km).

Verschiedene andere Vorschläge, die Verf. namentlich bezüglich directer Beobachtung macht, können hier unerwähnt bleiben. Als geeignetste Sternkarten haben sich die in Schurig's Atlas erwiesen.

Eine kurze Mittheilung über die Novembermeteore 1897 bringt auch Circ. 31 der Harvard-Sternwarte (Abgedruckt: Astr. Nachr. 147, 155; Astrophys. Journ. 8, 115).

H. D. CURTIS. The Leonids in 1898. Publ. Astr. Soc. Pacific 10, 242.

Verf. theilt folgende, an der Californischen Universität gemachten Meteorbeobachtungen mit (Zeit = Pacific Normalzeit):

12. Novbr.	14^h	bis	$17{,}5^h$	. . .	64	Leoniden	11	spor.	Meteore
13. „	13,7	„	17,0	. . .	37	„	8	„	„
14. „	13,7	„	15,2	. . .	26	„	8	„	„

D. EGINITIS. Observations des essaims des Léonides et des Biélides faites à Athènes. C. R. 127, 1000.

Am 12. Nov. wurden bis $14{,}5^h$ 5, am 13. von 12^h bis $17{,}5^h$ 31 Leoniden gezählt. Der Radiant ist eine Kreisfläche von 2^0 Radius mit dem Mittelpunkte $\alpha = 146^0$, $\delta = +19^0$. Die Meteore waren meist schwach, sehr geschwind und hinterliessen eine längere oder kürzere Lichtspur. Am 14. war der Himmel bewölkt, am 15. wurde von 12^h bis $14{,}5^h$ kein Meteor bemerkt.

Die Beobachtung der Bieliden war sehr behindert durch Mondschein. Am 24. Novbr. wurde von 9^h bis $10{,}5^h$ überhaupt kein Meteor gesehen, am 25. wurden von 8^h bis 12^h 5 Meteore aus Andromeda notirt, am 26. und 27. zeigte sich von 7^h bis 14^h keine Sternschnuppe.

E. C. PICKERING. The November Meteors. Harvard Observ. Circ. 35. Ref.: Nat. 59, 157†.

In Cambridge war der 13. Nov. bewölkt, der 14. klar; 30 Personen zählten 800 (verschiedene) Sternschnuppen; das Maximum fand um 15^h statt mit 61 Meteoren (östlich vom Meridian) in 30 Minuten. In Providence wurde die Umgebung des Radianten immer von mindestens 10 Personen überwacht; dieselben zählten 400 Meteore. Zu Cambridge wurden 96 Aufnahmen an den DRAPER'schen und 11 an anderen Fernrohren gemacht. Es zeichneten sich acht verschiedene Meteore auf 31 Platten auf; vier derselben sind auch an der zweiten Beobachtungsstation photographirt, so dass ihre Parallaxen bestimmt werden können. Der Radiant war $151{,}7^0$, $+20^0$ ($2{,}2^0$ östlich, $38'$ südlich von DENNING's Angaben).

W. L. Elkin. Observations of the 1898 Leonid Meteors and Discovery of a Comet at the Yale Observatory. Astron. Journ. 19, 151. Astrophys. Journ. 9, 20—22.

Zur Ueberwachung des Himmels wurde eine äquatoreale Montirung mit Uhrwerk benutzt, die sechs Porträtapparate von sechs bis acht Zoll Oeffnung trägt, ausser zwei kleineren Objectiven. Ein ähnlicher Apparat, jedoch ohne Uhrwerk, wurde bei Hamden aufgestellt, etwa 3 km nördlich von der Yale-Sternwarte. Am 12. Nov. zählten von 16^h an drei Beobachter 15 Leoniden und 2 andere Meteore. Der 13. war trübe, der 14. völlig klar. Von $11^h\,15^m$ bis $17^h\,25^m$ zählten drei Beobachter 118 Leoniden und 36 sonstige Meteore, am 15. wurden von $11^h\,15^m$ bis $17^h\,15^m$ 30 Leoniden und 42 andere Meteore gesehen. Der 16. Nov. war gänzlich bewölkt. Die vorläufige Prüfung der Platten (im Ganzen über 60) liess 16 Meteorbahnen erkennen, davon vier auf beiden Stationen. Auch ein Komet wurde von Dr. Chase auf den Aufnahmen vom 14. und 15. Nov. gefunden, etwa so auffällig wie ein Stern 11. Gr., trotzdem in einem 8zöll. Grubb'schen Refractor kaum sichtbar.

J. E. Keeler. Observations of the Leonids. Astron. Journ. 19, 152.

Auf der Licksternwarte machte C. D. Perrine folgende Zählungen der Leoniden:

11. Novbr.	in	1,8 h	8	Leoniden	14. Novbr.	in 1,9 h	81 Leoniden
12. „	„	2,0	10	„	15. „	„ 0,5	4 „
13. „	„	3,5	38	„	16. „	„ 1,0	14 „

Aitken bekam:

11. Novbr.	in	3,2 h	6	Leoniden
12. „	„	2,0	24	„
13. „	„	3,8	27	„
14. „	„	2,4	70	„

Einige im Aussehen ganz den Leoniden gleichende Meteore kamen von einem etwas abweichenden Radianten. Am 14. Novbr. $13{,}8^h$ erschien ein Meteor, das 30 bis 40 mal heller leuchtete als die Venus. Am 13. Nov. wurden zwei Platten exponirt; nur ein einziges Meteor hat seinen Weg darauf verzeichnet.

C. D. Perrine, R. G. Aitken. The Leonids of 1898. Publ. Astr. Soc. Pacific 10, 239—242.

Ausführlichere Mittheilung über die vorerwähnten Meteorbeobachtungen.

E. F. SAWYER. The Leonid Meteor Shower of 1898. Astron. Journ. 19, 156.

Am 11., 12., 14. und auf kurze Zeit am 15. Nov. war der Himmel rein, an den übrigen Nächten bis 18. Nov. war er völlig bewölkt. Am 11. erschienen von 14^h bis 15^h nur drei Meteore, keines zum Leonidenstrome gehörend. Am 12. kam zwischen 17^h und $17{,}5^h$ nur eine Nichtleonide. Ebenso am 15. zwischen $11^h 45^m$ und $12^h 15^m$. Die Zählungen am 14. dagegen gaben für je 30 Min. von $13^h 0^m$ bis $16^h 0^m$: $9 + 5 + 7 + 7 + 8 + 6$ Leoniden und $2 + 1 + 2 + 1 + 4 + 2$ andere Meteore. Die hellen Meteore waren entschieden grün mit andauernden Wegspuren; eine solche blieb 30^s sichtbar.

*** The Leonid Meteors. Observ. 21, 459. (Auch Nat. 59, 62, 78.)

Die Berichte aus verschiedenen Theilen Englands lassen die Erscheinung der Leoniden von 1898 als wenig auffällig erkennen. Am 12. Nov. waren überhaupt keine Leoniden sichtbar, am 13. nur sehr wenige, am 14. und 15. eine mässige Zahl, am 16. in drei Stunden ein Leonid (DENNING). In Princeton N.-A. beobachteten YOUNG und REED am 14. in 105^m etwa 100 Meteore, im Maximum zwei bis drei in einer Minute. Auffällig sei die grosse Helligkeit des Zodiakallichtes gewesen. Zu Alassio an der Riviera zählten am 14. Nov. HARDCASTLE und BARONI abwechselnd die Meteore; diese beliefen sich zwischen 14^h und 18^h auf 30 in der Stunde. W. H. MILLIGAN in Belfast sah 10 in 35 Min. (entsprechend 25 pro Stunde). In Nature 59, 78 sind acht Einzelberichte aus England zusammengestellt. Die ungünstige Witterung könne die geringe Zahl der Meteore nicht erklären; jedenfalls sei der Kometenkern noch weit vom Perihel entfernt.

J. JANSSEN. Sur l'observation des Léonides, faite en ballon. C. R. 127, 799†. Ref.: Nat. 59, 107.

Am 13./14. Nov., als über Paris der Himmel von Wolken bedeckt war, machten HANSKY, DUMUNTET und CABALZAR einen Aufstieg im Ballon zur Beobachtung der Leoniden. Schon in 150 bis 200 m Höhe befanden sie sich über der Wolkenschicht. HANSKY zählte in 105 Min. 14 Meteore, die zwei anderen Beobachter 10 bis 12. Man beabsichtigt auch 1899 solche Ballonfahrten zu machen.

Ch. André. Observations des Léonides, faites le 14 novembre 1898 à l'observatoire de Lyon. C. R. 127, 807†. Ref.: Nat. 59, 107.

Am 14. Nov. beobachteten in Lyon Luizet (von 8^h bis $12^h\,15^m$) und Guillaume (von $13^h\,40^m$ bis $16^h\,50^m$); ersterer zählte bezw. zeichnete in Karten ein 34 Meteore, worunter 22 Leoniden waren. Guillaume beobachtete 134 Meteore, also stündlich etwa 45. Sie waren im Mittel 3. bis 4. Gr., gelborange, und bewegten sich ziemlich rasch; fast alle hinterliessen einen Lichtstreifen. Radiant: 155^0, $+\,18^0$.

G. Johnstone Stoney. The November Meteors. Nature 59, 31.

Im Greenwicher Rechenbureau hat Downing die Störungen berechnen lassen, welche der Leonidenschwarm von 1866 bis 1899 erfährt. Dieselben bewirken eine viel stärkere Knotenverschiebung, als nach dem Betrage der säcularen Störungen zu erwarten wäre.

W. F. Denning. The Expected Meteoric Shower. Nature 59, 37.

Die Hauptmasse der Leoniden ist erst 1899 oder 1900 zu erwarten. Im Jahre 1832 hat Dawes viele sehr schöne Meteore gesehen; dagegen waren diese 1865, zwei Monate ehe der Tempel'sche Komet die Erdbahn passirte, noch nicht allzu reichlich. In Greenwich wurden am Morgen des 13. Nov. über 1000 gesehen. Vor dem Kometen ist die Dichte des Schwarmes viel geringer als auf seiner Rückseite. Verf. betont die Wichtigkeit allgemeiner Beobachtung des Schwarmes; die Photographie sei noch nicht im Stande, directe Beobachtungen zu ersetzen. So hat W. H. Pickering am 13. Nov. 1897 81 Platten exponirt, aber nur zwei Meteorbahnen darauf erhalten.

W. Foerster. Ueber das Sternschnuppenphänomen von 1899. Mitth. d. Ver. f. Astr. u. kosm. Phys. 8, 79—85.

Die mittlere Umlaufszeit des Leonidenschwarmes kann zu $33^1/_6$ Jahren angenommen werden. Danach sollte der Leonidenkomet 1866 I die Kreuzungsstelle seiner Bahn mit der Erdbahn im Frühjahr 1899 passiren. Ihm voran gehen nur wenige Meteore, dagegen folgen solche in dichten Schaaren, und erst über ein Jahr später als der Komet kommen sie nur noch als vereinzelte Nachzügler. Somit hätte man für den November 1899 mindestens ebenso viele Leoniden zu erwarten wie 1866, dagegen 1900 nur noch einige wenige. Verf. führt die in Berlin und Umgebung in der Nacht vom 13. zum 14. Nov. 1866 angestellten Zählungen an;

im Maximum erschienen in einer Secunde über dem Horizonte Berlins 10 bis 20 „leuchtkugelartig aufflammende Sternschnuppen". Trotz dieser Häufigkeit ergiebt sich als mittlerer Abstand je zweier Leoniden ein Betrag von 114 km. Die schnelle Aufeinanderfolge wird bedingt durch die grosse relative Geschwindigkeit zur Erde (70 km in der Secunde).

E. S. Abelmann. Ueber die Bewegung einiger Meteorschwärme. 65 S. 8°. St. Petersburg 1898.

Verf. giebt zuerst eine kurze historische Uebersicht über die Meteorastronomie mit besonderer Berücksichtigung der August- und November-Sternschnuppen. Cap. I handelt von der Bestimmung der Bahnelemente eines Schwarmes aus der Position des Radianten unter Annahme parabolischer oder elliptischer Geschwindigkeit. Auch die Formeln für die umgekehrte Aufgabe, Bestimmung des Radianten aus den Bahnelementen, werden angeführt. Cap. II behandelt die Ermittelung der Bahnen von Meteoren, wenn für einen gegebenen Punkt der Bahn des Ursprungskometen die Grösse und Richtung der Kraft bekannt ist, mit der sich das Meteor vom Kometen getrennt hat; hier werden die Theorien von Schiaparelli und Bredichin erklärt. Die Formeln werden für die Fälle aufgestellt, dass die Meteorbahnen in der Ebene der Kometenbahn oder in davon verschiedenen Ebenen liegen. Form des Bahnbüschels am Trennungspunkte von Komet und Meteorschwarm; Beziehung dieser Form zur Radiantenfläche. Cap. III enthält die Berechnung der säcularen Störungen, welche die Bahn des Perseidenschwarmes durch Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun erleidet. Cap. IV dasselbe für den Leonidenschwarm (Neptun nicht berücksichtigt). Im Cap. V werden für den Bielaschwarm die Störungen durch Jupiter von 1900,8 bis 1902,2 berechnet.

E. Abelmann. Bemerkungen über die Bieliden. Astr. Nachr. 147, 205 †. Uebers.: Observ. 21, 399.

Von 1892 bis 1898 haben die Bieliden nur unbedeutende Störungen erlitten. Danach bleibt der 23. Nov. der Tag des Maximums dieses Schwarmes. Verf. glaubt, dass 1898 die Bieliden in reicherer Anzahl erscheinen würden als 1885, weil das Maximum alle 13 Jahre eintreffe. Im Jahre 1901,2 wird sich der Schwarm dem Jupiter auf 0,5 Erdbahnradien nähern. Die Bahn wird dann bedeutend gestört werden. Verf. findet eine Verschiebung des

Knotens um — 6,2°, entsprechend einer Verfrühung des Haupttages der Bieliden um sechs Tage. Die nächstfolgenden Maxima wären also am 17. Nov. 1904 (oder 1905) und 1911 zu erwarten.

A. Berberich. Der Komet Biela und die Biela-Sternschnuppen. Naturw. Rundsch. 13, 601—603.

Ueber die früheren Erscheinungen und die Umlaufszeit des Biela'schen Kometen, die wahrscheinlichen Daten der Perihel-durchgänge seit 1866, die vermuthliche Auflösung des Kometen in einen Sternschnuppenschwarm und die Zeit der zu erwartenden Begegnung der Erde mit dem Schwarme (1898 oder 1899). Ueber das Meteor vom 27. Nov. 1877, das eine durch Störungen abgelenkte Bielide gewesen zu sein scheint.

---

* * * The Biela Meteors. Observ. 21, 461. Nature 59, 83.

Die Beobachtung der Bieliden wurde in England durch ungünstiges Wetter vereitelt. Ueber das Erscheinen solcher Meteore ist nichts bekannt geworden.

W. F. Denning. Meteoric Showers in September and October from the Region of Hercules, Draco and Cygnus. Observ. 21, 400.

Aus Meteorbeobachtungen im September und October seit 1875 hat Verf. die Positionen von zwölf Radianten bestimmt, die nahe identisch sind mit Radianten, die im April und Juli, theilweise auch im Januar thätig sind. Der deutlichste Schwarm kommt aus dem Sternbilde „Mauerquadrant"; sein Maximum fällt auf den 2. October. Verf. führt 19 Flugbahnen dieser Quadrantiden an, die sich durch eine sehr langsame Bewegung auszeichnen.

---

* * * The Geminids. Nature 59, 157.

Der Himmel war am 10. und 11. Dec. in London bedeckt, am 12. klärte es sich kurze Zeit, von $11^h\,30^m$ bis $12^h\,30^m$ auf. Zwischen $11^h\,30^m$ und $12^h\,5^m$ zählte ein Beobachter 24 Geminiden, von da bis $12^h\,30^m$ erschien nur noch eine Sternschnuppe, und diese gehörte einem anderen Schwarme an.

W. E. Besley. The Geminid Meteors. Nature 59, 176.

Am 12. zeichnete Verf. von $12^h\,30^m$ bis $14^h\,45^m$ 27 Sternschnuppen in Karten ein. Davon kamen 16 aus drei Radianten in Gemini. Am 9. Dec. waren von $11^h\,30^m$ bis 13^h vier Geminiden gesehen worden.

A. Hnatek. Die Meteore des 20. bis 30. Nov. mit besonderer Berücksichtigung der Bieliden. Wien. Sitzber., Math.-naturw. Cl. 107 [IIa], 1437—1478 †. Ref.: Naturw. Rundsch. 14, 67.

Aus Sternschnuppenbeobachtungen in der dritten Dekade des November verschiedener Jahre, besonders von 1872 und 1885, hat Verf. die Positionen von 26 Sternschnuppenradianten abgeleitet. Mit sehr grosser Genauigkeit ergab sich der Bielidenradiant $AR = 25{,}3^0$, $D = +43{,}7^0$. Ebenso können zwölf andere Radianten als durch viele Meteore gut bestimmt bezeichnet werden, während von den übrigen jeweils nur wenige zugehörige Meteore nachzuweisen waren. Doch sind auch diese Radianten seitens anderer Beobachter in Thätigkeit gesehen worden. Für die 13 „sicheren" Radianten hat Verf. die Elemente der entsprechenden parabolischen Bahnen berechnet. Viele der Radianten liegen innerhalb von 25^0 um den eigentlichen Biela-Radianten; der Zusammenhang dieser Schwärme mit den Bieliden scheint auch daraus hervorzugehen, dass dieselben gleichzeitig mit den Bieliden 1872 (und 1885) ihr Maximum erreichten.

A. A. Rambaut. On the Great Meteor of February 8th, 1894. Proc. Roy. Soc. Dublin 8, 258—262 †.

Verf. beobachtete auf der Sternwarte zu Dunsink um $12^h\,3^m$ Nachm. am 8. Febr. 1894 ein glänzendes Meteor, über das noch Nachrichten aus 21 Orten Irlands und 76 Orten Englands ihm zugingen. Die Anfangshöhe berechnet sich zu $96 \pm 6{,}5$ km, die Endhöhe war etwa 22 km. Die Geschwindigkeit des Meteors in dem beobachteten Bahnstücke war mässig, etwa 25 km. Da die Flugbahn stark gekrümmt erschien, lässt sich der Radiant nicht angeben.

W. F. Denning. Large Meteors observed in 1897 and 1898. Observ. 21, 367—370 †.

Eine grosse Anzahl von Feuerkugeln und helleren Sternschnuppen wurden von Januar 1897 bis August 1898 in England gesehen und zum Theil auch hinreichend genau beobachtet, so dass ihre Bahnen berechnet werden konnten. Die Radianten gehören theils neuen Schwärmen an, theils bestätigen sie bereits bekannte Meteorbahnen. Verf. liefert eine Tabelle mit den von ihm berechneten Flugbahnen von 16 Meteoren. Daraus entnehmen wir die Angaben der Grösse (Gr.), der Anfangs- (A) und Endhöhe (E), Bahnlänge (L), Geschwindigkeit (v) und der Radianten

(R); M bedeutet Mondgrösse, V Venusgrösse, J Jupitergrösse (die Längen sind in Kilometern ausgedrückt):

	Gr.	A	E	L	v	R
1897.						
30. April	$5 \times V$	95	29	113	37	$291^0, +59^0$
30. Juli	$> V$	87	37	80	21	$155^0, +59^0$
2. August	$3 \times V$	130	76	95	58	$312^0, 0^0$
8. August	$> V$	214	185	101	67	$52^0, +47^0$
9. August	$3 \times V$	220	121	121	rasch	$44^0, +45^0$
22. October	$> V$	95	57	275	s. langs.	$218^0, +10^0$
9. December	$^1/_4 M$	122	34	145	rasch	$113^0, +32^0$
12. December	$^1/_2 M$	180	31	243	40	$80^0, +23^0$
1898.						
21. Januar	$^1/_2 M$	132	40	378	55	$130^0, +30^0$
20. Februar	$> V$	98	43	153	39	$176^0, +12^0$
5. April	$2 \times V$	143	40	261	18	$121^0, -1^0$

Die letzten fünf Meteore in Denning's Liste sind hier fortgelassen; sie sind angeführt unter: Denning, Höhen von Feuerkugeln etc. Nachträglich berechnet wurden noch zwei Feuerkugeln, vom 15. bezw. 17. Sept. 1898. Für die erste ergab sich: $A = 111^0$, $E = 98^0$, $L = 93^0$, $v = 63^0$, $R = 65^0, +35^0$, und für die zweite: $A = 111^0$, $E = 74^0$, $L = 167^0$, $R = 84^0, +41^0$.

A. Müller. Aussergewöhnliche Meteorerscheinungen. Astr. Nachr. 148, 33.

Ein Perseïdenmeteor vom 10. August 1894 hinterliess einen Lichtschweif, der zwei Minuten lang sichtbar blieb, sich verbreiternd und in Lichtwölkchen sich zusammenballend, die allmählich erloschen. Fünf Minuten lang blieb die Wegspur einer Perseïde vom 10. Aug. 1898 sichtbar. Im Opernglase betrachtet hatte die Spur das Aussehen einer Röhre mit glühender Wand. Sie stand erst senkrecht zum Horizont, drehte sich dann, bis sie nahe horizontal lag. Es erfolgten schlangenartige Krümmungen, bis endlich das Gebilde erlosch.

W. F. Denning. The Heights of Meteors. Nature 57, 540—542†. Ref.: Observ. 21, 540.

Der erste Versuch, die Höhen von Sternschnuppen zu bestimmen, wurde 1798 von Brandes und Benzenberg gemacht. Sie

erhielten für 22 gemeinsam — in Leipzig bezw. Düsseldorf — gesehene Meteore Höhen von 10 bis 225 km. Aus späteren Beobachtungen (1823) leitete BRANDES von 55 Meteoren Höhen zwischen 50 und 113 km ab. Seitdem hat man die mittleren Höhen der Meteore beim Aufleuchten zu 122 km, beim Erlöschen zu 82 km bestimmt. Feuerkugeln dringen durchschnittlich tiefer in die Atmosphäre ein (bis 48 km) als Sternschnuppen. Höhen über 160 km sind keine Seltenheit. Verf. hat unter 577 berechneten Bahnen 116 gefunden mit einer grösseren Anfangshöhe, die im Mittel 210 km betrug. Abgesehen von dem Meteor vom 5. Sept. 1868, für das v. NIESSL eine Anfangshöhe von 780 km und eine Endhöhe von 185 km berechnet hat, während TISSOT nur 111 bezw. 308 km (also aufsteigende Bahn) und A. S. HERSCHEL 166 bezw. 105 bis 113 km aus den unsicheren Beobachtungen ableiteten, sind die grössten Höhen folgende:

11. Aug. 1849:	$H = 348$ km	10. Aug. 1861	$H = 296$ km.	
16. Juli 1861:	314 „	28. Juli 1864		
2. Febr. 1862:	306 „	27. Sept. 1870		
10. Aug. 1864:	303 „	21. März 1877		
3. Juni 1883:	303 „			

Im Jahre 1897 constatirte Verf. bei neun Meteoren Anfangshöhen über 160 km (vergl. unter „Progress of Met. Astr."), sechs im August, zwei am 13. Nov. und einem am 12. December. Das eine Meteor vom 13. Nov. leuchtete in 201 km Höhe auf, durchlief 120 km und endete 124 km hoch; das andere (eine Leonide) kam von 166 km herab auf 95 km nach Zurücklegung einer 97 km langen Bahn.

Naturgemäss bestimmt sich die Anfangshöhe viel unsicherer als die Endhöhe, weil die Beobachter durch das Auftauchen eines Meteors fast stets überrascht werden und nicht im Stande sind, den Anfangspunkt der Bahn genau zu fixiren. Wenn Höhen von 200 bis 250 km zweifellos vorkommen, so kann man doch auf berechnete Höhen von 300 km oder mehr kein grosses Gewicht legen. Nur die Photographie kann zu genauen Resultaten führen.

W. F. DENNING. Radiant points of the Minor Showers visible during the chief meteoric epochs of the year. Astr. Nachr. 147, 155—158†. Ref.: Nature 58, 424.

Verf. giebt in einer Tafel die Radianten von je fünfzig Sternschnuppenschwärmen, die gleichzeitig thätig sind mit den

Quadrantiden (28. Dec. bis 5. Jan., 230°, + 52°), Lyriden (15. bis 25. April, 270°, + 32°), Perseïden (5. bis 15. Aug., 45°, + 57°), Orioniden (15. bis 25. Oct., 91°, + 15°), Leoniden (10. bis 20. Nov., 149°, + 23°) und Geminiden (5. bis 15. Dec., 108°, + 33°).

F. Koerber. Mittheilung von Meteorbeobachtungen. Mitth. d. Ver. f. Astr. u. kosm. Phys. 8, 36—38.

Sammlung von Meteorbeobachtungen (Datum, Zeitpunkt, Beobachtungsort, Beobachter oder Berichterstatter, Bemerkungen) aus der Zeit vom 5. Dec. 1895 bis 25. Dec. 1897. An 14 bezw. an mehr als 7 Orten gesehen wurden die Meteore vom 26. Dec. 1896 und 15. Dec. 1897.

(G. v. Niessl.) Die beiden Feuerkugeln vom 22. Oct. 1896. Verh. d. naturf. Ver. Brünn 35. Ref.: Sirius 31, 10—12 †.

Aus Beobachtungen, die in Deutschland und Oesterreich-Ungarn angestellt sind, hat v. Niessl für die erste Feuerkugel eine hinreichend genaue Bahn berechnen können. Es ergab sich eine Anfangshöhe von 100 km über Hof, eine Endhöhe von 56 km über Xulsk in Russisch-Polen und eine Geschwindigkeit von 57,2 km.

Einzelne grosse Meteore:

22. Juni 1897. Meteor bei Tage, 9^h Vorm. Cape Breton Island, Nova Scotia. Science 6, 99.

12. Dec. 1897. Susanna Lehmann, Wales Lodge, Wales. Nature 57, 271.

16. Dec. 1897. R. Wagener, Langenholzhausen, Lippe. Meteorol. ZS. 15, 159. Klein, Köln. Sirius 31, 58.

25. Dec. 1897. Verschiedene Berichte. Met. ZS. 15, 74—77, 233.

4. Juli 1898. L. Lebert, Le Havre. C. R. 127, 208.

5. Juli 1898. F. F. Payne, Ontario. Nature 58, 604.

14. Juli 1898. Auf Dampfer „Brighton Queen“ gesehen. Observ. 21, 322.

1. Aug. 1898. C. Rozé, Bourg-d'Ault (Somme). C. R. 127, 342.

19. Aug. 1898. Oberst Sterneck, Frhr. v. Stahl auf Schloss Diwnitz. Met. ZS. 15, 357.

17. Dec. 1896. Auf dem Dampfer „Willkommen“ wurde der Fall eines Meteoriten ins Meer beobachtet. La Nature Jan. 1897. Ann. soc. mét. de France 45, 83 (1897).

---

2. Meteoriten.

Fall of a Meteorite in Bosnia. Foreign Office Annual 1898. Ref.: Nature 58, 375 †.

Am 1. Aug. 1897 fiel kurz vor Mittag ein grosser Meteorit herab zu Zavid bei Rožanj im District von Zvornik. Bauern aus der Umgebung brachen sich Stücke davon ab, doch sind noch etwa 80 Proc. der Masse übrig. Augenzeugen sagen, dass der Fall von einem mehrere Minuten dauernden und weithin hörbaren donnerähnlichen Geräusch begleitet war. Ein feuriger Streif blieb zurück, der sich wenig über dem Horizonte in zwei theilte; über diesem Streifen befand sich eine dicke Rauchwolke. Der Meteorit hatte sich eine Elle tief in den Boden eingegraben. Er wurde nach dem Museum von Zvornik (?) gebracht; er misst 55 × 35 × 28 cm und ist der erste auf bosnischem Boden gefundene Meteorstein.

E. COHEN. Ueber ein neues Meteoreisen von Ballinoo am Murchisonflusse, Australien. Berl. Sitzber. 1898, 19—22.

Der im Jahre 1893 gefundene Meteorit besteht aus einem dunkleren plessitähnlichen Nickeleisen mit eingebetteten lichteren Lamellen aus Kamazit und Taënit. Phosphornickeleisen tritt nur als Schreibersit auf. Kleine Taënitflitter sind im Plessit gleichmässig vertheilt. Die analytische Untersuchung, ausgeführt von O. SJÖSTRÖM, ergab: Fe = 89,34, Ni = 9,87, Co = 0,60, Cu = 0,06, C = 0,02, P = 0,48 und S = 0,03; die mineralogische Zusammensetzung berechnet sich zu: Nickeleisen = 96,81, Schreibersit = 3,11, Schwefeleisen = 0,08.

Das specifische Gewicht des ganzen Meteoriten ist = 7,8432, das des Nickeleisens = 7,8734.

E. COHEN. Meteoreisenstudien. V. Ann. k. k. naturhist. Hofmuseum 1897, 42. Ref.: N. Jahrb. f. Min. 1898 [1], 264.

Analysen der Meteoreisen von: 1) Nenntmannsdorf bei Pirna; 2) Lionriver, Südafrika; 3) Prambanan, Java; 4) Chesterville, Südcarolina; 5) Zacatecas, Mexico; 6) Bischtübe, Gouv. Turgaisk, Russland; 7) Ovifak.

A. BREZINA. Neue Beobachtungen an Meteoriten. Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1898, 62—63.

Bei Zavid in Bosnien fiel am 1. Aug. 1897 ein Meteorit von

ursprünglich 85, jetzt noch 60 kg Gewicht, nebst mehreren kleineren Stücken. Er ist den intermediären Chondriten von Alfianello (2. Febr. 1883), Maêmê in Japan (10. Nov. 1886), Long Island in Kansas (gefunden 1892) und Fisher in Minnesota (9. April 1894) verwandt.

Die in Serbien bei Jelica (1. Dec. 1889) und 30 km davon entfernt bei Guča (10. Oct. 1891) gefallenen Meteoriten gehören zwei ganz verschiedenen Gruppen an, den Amphoteriten und den Kügelchenchondriten.

Die ausgebreiteten Funde zusammengehörender Stücke von Meteoriten in Chile werden durch Fletcher auf Verschleppung zurückgeführt; gleiches gilt von einem Theile der mexicanischen Meteoriten. Ferner stimmen die am 6. März 1853 zu Duruma (Wanigaland) und zu Segowlee (Ostindien) gefallenen Steine petrographisch völlig überein.

Die Funde von Brenham, Sacramento, Albuquerque, Glorietta, Cañon City und Port Orford liegen in einer geraden Linie und die gefundenen Massen stimmen überein; es sind Olivin führende, oktaëdrische Eisen mit starker Verschiedenheit der Korngrösse innerhalb eines Stückes.

Zu Lerici am Golf von Spezia war am 30. Jan. 1868, Abends 7^h ein Meteorit gefallen, der mit dem gleichzeitig gefallenen Meteorit von Pultusk petrographisch identisch ist. Lerici liegt in der Flugrichtung des Meteoriten von Pultusk.

Interessante Meteoriten aus Australien sind der von Ballimoo (Oktaëdrit mit feinsten Lamellen) und der gleichartige von Mungindi. Roebourne (Oktaëdrit mit mitteldicken Lamellen) besitzt eine 1 bis 6 cm dicke, matt dunkelgraue Kruste um die hellflimmernde Innenmasse. Die gröbsten Lamellen besitzt der Stein von Mooranoppin.

Ein in Mainz befindliches Stück von Tolucaeisen zeigt einen Troilitknollen, in welchen Graphit in unter einander parallelen Stalaktiten hineinragt, „eine Erscheinung, welche geeignet ist, die bisherigen Vorstellungen über die Bildungsvorgänge der Eisen einigermaassen zu modificiren".

Die beiden Eisen von Sao Juliao (Portugal) und Mt. Joy (Penns.) haben sich bei Aufschliessung grösserer Massen als Oktaëdrite mit 5 bis 10 mm dicken Lamellen entpuppt, nachdem sie früher als breccienähnliche Hexaëdrite angesehen worden waren. Das erstere Eisen ist reich an riesigen, hieroglyphenartigen Schreibersiten.

Zum Schluss wird der grosse, 40 bis 50 t schwere grönländische Meteorit von Cap York (Melvillebay) besprochen, mit dem zugleich zwei andere 1 und 4 t schwere Blöcke gefunden wurden. Sie haben die Zusammensetzung normaler Oktaëdrite.

W. N. HARTLEY und HUGH RAMAGE. Spectroskopische Analysen von Mineralien und Meteoriten. Proc. R. Soc. Dubl. 8 [68]. Ref.: Nature 57, 546. Naturw. Rundsch. 13, 299. Beibl. 22, 667. Chem. News 76, 231.

Die Verff. haben spectroskopisch zahlreiche meteorische Erze, Siderolithen und Meteorsteine untersucht. Die Spectra erstreckten sich von 600 $\mu\mu$ bis 320 $\mu\mu$. Sie fanden, dass die Zusammensetzung der verschiedenen Meteoreisen sehr ähnlich ist, wenn auch die Mengenverhältnisse der Bestandtheile etwas differiren. Die Meteoreisen, verschiedene Arten von Eisenerzen und verarbeitetes Eisen enthalten Kupfer, Blei und Silber. Gallium ist ein Bestandtheil von Eisenmeteoriten, aber nicht von allen Meteorsteinen. Es tritt in wechselnden Mengen auf. Natrium, Kalium und Rubidium kommen in Meteorsteinen vor, jedoch in minimalen Quantitäten. Meteorsteine, allein nicht die Eisen, enthalten Chrom und Mangan. Nickel ist ein Hauptbestandtheil des meteorischen Eisens in Stein- und Eisenmeteoriten; bei letzteren kommt noch Kobalt vor. Durch den Gehalt an diesen zwei Metallen unterscheidet sich Meteoreisen vom tellurischen Eisen, in dem sie bis auf Spuren fehlen, wogegen hier Mangan auftritt, das wieder dem Meteoreisen fehlt. N. LOCKYER hat in den Spectren der Meteoriten von Nejed und Obernkirchen zwei Linien beschrieben, die eine als unbekannten Ursprunges, die andere als vielleicht dem Eisen angehörend. Es zeigt sich jetzt, dass jene sicher, diese wahrscheinlich dem Gallium zuzuschreiben sind. Zum Schlusse reproduciren die Verff. auf drei Tafeln die Flammenspectra von sechs metallischen Eisen und drei Eisenmeteoriten nebst Vergleichsspectren.

F. RINNE. Kugelrunde Eiskrystalle und Chondren von Meteoriten. Jahrb. f. Min. 1, 259—261, 1897. Ref.: Chem. Centralbl. 68 [2], 380†.

Verf. vergleicht die Chondren der Meteorsteine mit kugelförmigen Eiskrystallen (erstarrten Wassertropfen ?), wie solche im Januar 1897 in Hannover beobachtet worden waren.

E. Cohen. Ein neues Meteoreisen von Beaconsfield, Colonie Victoria, Australien. Berl. Sitzber. 1897 [46—47], 1035—1050†. Ref.: Sirius 31, 57.

Der brotlaibförmige, von starker Rostrinde umgebene Block war ursprünglich 40 cm lang, 30 cm breit und 15 cm hoch und wog etwa 75 kg. Die Verwitterung in Folge von Oxydation geht sehr rasch vor sich; sie schreitet längs der Taenitlamellen fort, die in nicht allzu festem Zusammenhange mit dem Kamazit stehen. Durch die Volumenvergrösserung bei der Oxydation der reichlich vorhandenen Eisenchlorüre (über 1,4 Proc.) wird der Zusammenhang noch mehr gelockert.

Beaconsfield gehört zu den oktaëdrischen Eisen mit grobem Gefüge. Kamazit herrscht vor, Taenit tritt nur stellenweise deutlich hervor. Die Mehrzahl der zahlreichen Troilitknollen misst zwischen 1 und 2 cm im Durchmesser; alle werden von einer Graphit-Schreibersitzone umsäumt. Cohenit ist ganz ungleichförmig verbreitet, so dass der Meteorit an verschiedenen Stellen ganz verschiedenen Typus zeigt. Dies gilt auch in Bezug auf andere Bestandtheile, z. B. Rhabdit. Kohlige Substanz ist in Stücken bis zu 3 mm Grösse vorhanden und steht der Glanzkohle am nächsten, von Anthracit sich mehrfach unterscheidend. Endlich wurden Silicatkörner (Olivin und Quarz) gefunden, sowie stark und schwach doppelbrechende, farblose Körner von 0,03 bis 0,33 mm Durchmesser, ferner kleine Chromitkryställchen, augitähnliche Säulchen und Splitter und andere verschiedene Partikel.

Die Gesammtanalyse ergab: Fe = 92,35; Ni = 7,10; Co = 0,48; Cu = 0,02; C = 0,05 (P = 0,26; Cl = 0,01; S = 0,04). Die mineralogische Zusammensetzung des untersuchten Stückes ist: Nickeleisen = 98,07; Phosphornickeleisen = 1,75; Troilit = 0,11; Lawrencit = 0,02; Kohlenstoff = 0,05. Von den einzelnen Mineralien werden specielle Analysen mitgetheilt.

Unter den Stücken normaler Rostrinde fand sich noch ein etwa 4 cm grosser abgeplatteter Knollen, welcher alle Eigenschaften der als Stilpnosiderit oder Eisenpecherz bezeichneten Varietäten des Eisenhydroxyds zeigte.

Zum Schlusse prüft Verf. noch die Frage nach einem etwaigen Zusammenhange des Meteoriten von Beaconsfield mit dem von Cranbourne, eine Frage, die bei der geringen Entfernung der Fundorte von einander sehr nahe liegt. Er kommt auf Grund der Uebereinstimmung des Gefüges der cohenitfreien Partien und der Aehnlichkeit der Zusammensetzung zur Ansicht, dass jene Frage

wahrscheinlich zu bejahen sein wird; Bedingung ist nur, dass die Blöcke von Cranbourne noch eingehender untersucht werden müssen als es bisher geschehen ist.

N. DONITCH. Ueber das Spectrum des Meteoriten von Grossliebenthal. Astr. Nachr. 147, 97—101.

Der am 19. Nov. 1881 bei Grossliebenthal unweit von Odessa gefallene Meteorit gehört nach MEUNIER zu den Luceiten (Oligosideriten). Verf. hat Bruchstücke der Rinde und des Inneren in GEISSLER'sche Röhren gebracht und das bei mässiger und bei starker Verdünnung entstehende Spectrum photographirt. Zur Vergleichung wurde auch eine Röhre mit Luft und mit Kohlenoxyd untersucht. Verf. giebt die, auf das Potsdamer System bezogenen Wellenlängen von 41 Bändern oder Linien. Aus der Tabelle folgert Verf., „dass die Wasserstofflinien des Meteoriten auch im Luftspectrum vorkommen, also nicht unbedingt dem Meteoriten zugeschrieben werden müssen; nach Abzug der Wasserstofflinien wird das Spectrum des Meteoriten mit dem des Kohlenoxyds fast identisch, was mit dem Ergebnisse von VOGEL übereinstimmt".

---

* * * A Fine Collection of Meteorites. Nature 58, 232†.

STAN. MEUNIER hat einen Katalog der Meteoritensammlung des Pariser naturhistorischen Museums veröffentlicht. Im Jahre 1861 waren es erst 64 Meteoriten, 1864 stieg ihre Zahl auf 160, 1889 auf 367. Der jetzige Katalog umfasst 463 verschiedene Fälle. Die Typen, in welche sie eingetheilt sind, werden beschrieben und durch Abbildungen veranschaulicht. Für die einzelnen Meteoriten ist ein ausgezeichneter Litteraturnachweis gegeben und eine Schlusstabelle giebt Zeit und Ort jedes Falles, Typus, Gewicht und andere wichtige Einzelheiten.

Are Moldavites of Celestial Origine? Nature 59, 208. Prometheus 10, 369—371.

F. E. SUESS in Wien hat einige hundert Stücke eines zwischen Trebitsch und Dukowan (Mähren) gefundenen Gesteins geprüft und hält den kosmischen Ursprung derselben für sehr wahrscheinlich, da die eigenthümlichen Eindrücke an der Oberfläche dieser flaschengrünen, glasartigen Steine ganz denen der Meteorite ähnlich sind. Allerdings würde Moldavit einen neuen Typus von Meteoriten darstellen.

Im Prometheus äussert Professor A. Rzehak Zweifel an der Meteoritennatur der Moldavite; seinem Artikel sind 12 Abbildungen solcher Mineralien beigefügt.

Litteratur.

* * * Die August-Meteore. Bull. Soc. Astr. France, Sept. 1898. Ref.: Nature **58**, 490.

Beobachtung von Antoniadi in Juvisy und H. Pinneau in Listrac.

W. F. Denning. August-Meteore. Knowledge, Aug. 1898. Ref.: Nature **58**, 330.

* * * Die Perseïden von 1898. Bull. Soc. Astr. France, Nov. 1898. Ref.: Nature **59**, 83.

Nach Beobachtungen von Vacca und Senouque strahlte die Mehrzahl der Sternschnuppen nicht vom Perseus aus. Radianten lagen in Cassiopeia, Cygnus, Ursa major. Fournier hat 60 Meteore beobachtet, darunter 30 Perseïden.

G. Johnstone Stoney. Ephemeride des Leonidenschwarmes von 1866 für die Zeit von Januar bis April 1899. Monthl. Not. **59**, 26—28.

W. Andrews. Die Leoniden von 1868. Nature **59**, 55.

Verf. sah am 14. November früh Leoniden in gleich grosser Zahl wie 1866.

M. Loewy. Beobachtungen des Leonidenschwarmes. C. R. **127**, 747.

Frl. Klumpke und Boinot sahen am 10. November nur 2 Leoniden.

W. F. Denning. Verzeichniss von 177 stationären Dauerradianten von Sternschnuppen. Astr. Nachr. **148**, 35—38.

* * * Ein Globus für Meteorbeobachter, erfunden von Pietro Maffi. (Cosmos.) Nature **59**, 62.

S. Meunier. Der Meteorit von Indarck und die Temperaturen der Meteoriten. C. R. **125**, 894. Ref.: Naturw. Rundsch. **13**, 91. Sirius **31**, 92.

H. L. Preston. Das Niederfallen von Eisen- und Steinmeteoriten. Sill. Journ. (4) **5**, 62. Naturw. Rundsch. **13**, 258.

E. A. Wülfing. Die Meteoriten in Sammlungen etc. Diese Ber. **53** [3], 174, 1897. Ref.: N. Jahrb. f. Min. 1898, **1**, 261.

K. Vrba. Meteoritensammlung des Museums des Königreichs Böhmen. 2 S. Prag 1897. Ref.: N. Jahrb. f. Min. 1898, **1**, 262.

E. Cohen. Ueber die Meteoreisen von Locust Grove und Forsyth Co. Diese Ber. **53** [3], 175, 176, 1897. Ref.: N. Jahrb. f. Min. 1898, **1**, 263.

P. Prendel. Ueber den Meteoriten von Sawtschinsk. Mém. Soc. Nat. nouv. Russie **20**, 49—55. Ref.: N. Jahrb. f. Min. 1898, **1**, 265.

Gredilla y Gauna, S. Bouilla Mirat. Untersuchungen des Meteoriten von Madrid vom 10. Febr. 1896. Diese Ber. **52** [3], 151, 152, 1896. Ref.: N. Jahrb. f. Min. 1898, **2**, 27.

Orville A. Derby. Ueber den Meteoriten von Bendegó. Arch. mus. nac. Rio **9**, 89—184. Ref.: N. Jahrb. f. Min. 1898, **2**, 27.

Referat über den von E. Hussak gelieferten Anhang: Krystallographische und mineralogische Bemerkungen über die Mineralien dieses Meteoriten, sowie über den Anhang: G. Florence: Chemische Untersuchungen.

A. Brezina. Meteoritensammlung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums. Ref.: Himmel und Erde **10**, 186.

H. A. Newton. Die Verehrung der Meteoriten. Sill. Journ. (4) 3, 1–14.

Vortrag in Newhaven vom 29. März 1889.

16. Zodiakallicht.

W. Anderson. Notes on the Zodiacal Light. Monthl. Not. **58**, 373–381†. Ref.: Naturw. Rundsch. **13**, 387.

Verf. hat während eines Curaufenthaltes in Madeira im Winter 1895/96 oft Beobachtungen des Zodiakallichtes angestellt; er constatirte starke Helligkeitsschwankungen, die aber von der veränderlichen Luftbeschaffenheit verursacht zu sein schienen. Den Gegenschein, den Verf. früher nie hatte finden können, bemerkte er (in England) vom November 1897 an zu wiederholten Malen, ebenso das Zodiakalband. Danach könnte man Maunder's Vermuthung für richtig halten, dass das Thierkreislicht jetzt heller wäre als in den Vorjahren. Verf. erklärt das Licht als herrührend von Stofftheilchen innerhalb einer flachen Scheibe, die ununterbrochen von der Sonne bis über die Erdbahn hinaus sich erstreckt, wobei sie immer schmaler wird und endlich scharfkantig endet. Die überall gleichbleibende Breite des Zodiakalbandes lasse sich nicht mit Maunder's Annahme eines Ringes ausserhalb der Erdbahn vereinigen. Dieser Ring müsste sich als Band darstellen, das von der Spitze des Ost- oder Westlichtkegels an schmal beginnt und bis zum Gegenschein hin sich immer mehr verbreitert. Zur gründlichen Erforschung des Zodiakallichtes seien gleichzeitig Beobachtungen an vielen, über die ganze Erde zerstreuten Stationen erforderlich.

T. W. Backhouse. The suggested Variability of the Zodiacal Light. Observ. 21, 380.

Verfasser hält die Veränderlichkeit des Gegenscheines für reell. Sehr schwach waren Zodiakalband und Gegenschein am 18. Sept. 1898 bei ganz klarem Himmel.

A. Searle. The Zodiacal Light. Astrophys. Journ. 8, 244.

Jones und Heis betrachteten das Zodiakallicht als einen Ring um die Erde, weil es mit dem Zodiakalbande und Gegenscheine längs der ganzen Ekliptik sichtbar ist. Doch erklärt diese Hypothese die beträchtliche Breite des Lichtes nicht, die nicht etwa von einer geringen Distanz kommen kann, da eine merkliche Parallaxe fehlt. Wahrscheinlich ist die Annahme, dass die Erscheinung von dem in Sonnenlicht glänzenden interplanetarischen Meteorstaube stammt. Die Photometrie der Planetoiden und experimentelle Untersuchungen liefern jetzt eine genügende Erklärung des relativen Lichtmaximums in der Opposition (Gegenschein). Gleichzeitige Beobachtungen, im Jahre 1893 in Neuengland, Californien und Peru angestellt, beweisen das Fehlen der Parallaxe. Auch wurde die reelle Existenz von schwachen Nebel- oder Sternansammlungen bei der Ekliptik constatirt, welche die Beobachtung des Zodiakallichtes beeinflussen.

A. Reinicke. Das Thierkreislicht vom 12. Mai 1898. Sirius 31, 123—126.

Am 11. Mai war das Zodiakallicht nicht zu erkennen, am 12. war es recht auffällig. Oben erschien es weisslich, gegen den Horizont bräunlich bis roth. Fluctuiren der Helligkeit wurde neunmal bemerkt. Die Helligkeit war geringer als die der nahen Milchstrasse, immerhin war das Licht auffällig. Mit Rücksicht auf andere Beobachtungen stellt Verf. die Frage, ob nicht ein Zusammenhang zwischen den Sonnenfleckenzahlen und der Helligkeit des Zodiakallichtes bestehen könne. (Verf. hat seine Beobachtungen auf einer 6 km von Halle a. S. entfernten Anhöhe gemacht.)

E. W. Maunder. Note on the Zodiacal Light. Monthl. Not. 58, 301—307†. Ref.: Naturw. Rundsch. 13, 276.

Während seiner Expedition nach Indien zur Beobachtung der Sonnenfinsterniss hat Verf. eine Reihe sorgfältiger Beobachtungen über das Zodiakallicht erlangt — vom 22. Dec. 1897 bis 22. Febr. 1898 — durch dessen grossen, ihm ungewohnten Glanz er sehr überrascht war. Er zog Erkundigungen darüber ein, ob diese Helligkeit die normale sei, erhielt jedoch widersprechende Antworten. Ihm selbst ist das Licht 1886 in Westindien viel weniger auffällig erschienen. Zu beachten ist auch die Thatsache, dass P. M. Dechevrens in Zi-ka-wei den Abendzweig des Zodiakallichtes in den Sommermonaten (Juli bis September) der Jahre 1875 bis 1879 nicht hat wahrnehmen können.

Der hellste Theil des Lichtes war spindelförmig und in dieser Spindel besass die Axe die grösste Helligkeit; das Licht wurde gegen die Ränder allmählich schwächer, doch liessen sich diese noch sehr wohl erkennen, während ein wirkliches Ende an der Spitze nicht anzugeben war. In der Verlängerung der Spindelaxe zog sich ein sehr schwaches Lichtband rund um den Himmel. Bis zu 30° Abstand von der Sonne war das Zodiakallicht heller, bei 45° ebenso hell wie die Milchstrasse, wurde aber von dieser an der Kreuzungsstelle (Zwillinge) überstrahlt. Die schmale Mondsichel vom 24. Januar und 22. Februar vermochte das Licht nicht auszulöschen, wohl aber der Mondschein Tags darauf. Im Vergleich zu dem bläulichen Schimmer der Milchstrasse erschien das Zodiakallicht schwach gelblich mit einer Spur von Grün; es war gleichmässig diffus im Gegensatz zu der flockigen Milchstrasse. Durch seine Helligkeit erschwerte das Licht die Sichtbarkeit der schwächeren Sterne.

Allmählich vom 12. bis 18. Januar wurde noch ein unbestimmter Lichtfleck wahrgenommen, der zwischen Pollux, Procyon und der Praesepe lag, der „Gegenschein".

Aus den vom Verf. angestellten Schätzungen der Grenzen liegt das Zodiakallicht in der Ebene der Ekliptik und nicht in der des Sonnenäquators. Verf. hält diese Erscheinung für eine flache Scheibe (d. h. ein stark abgeplattetes Ellipsoid) von lichtreflectirenden Partikeln, welche die Sonne umhüllt und nicht ganz bis zur Erdbahn reicht. Das Zodiakalband mit dem Gegenschein sieht Verf. als einen schmalen Ring aus kleinen Körperchen an, der ziemlich weit ausserhalb der Erdbahn die Sonne umgiebt. Würde sich der Stoff, der das Zodiakallicht liefert, über die Erdbahn hinaus ohne Unterbrechung fortsetzen, so müsste dieses Licht anders geformt sein und eine andere Helligkeitsvertheilung aufweisen.

Namentlich müsste dann der Gegenschein, weil der Erde sehr nahe, sehr ausgebreitet sein und das Zodiakalband müsste sich gegen den Gegenschein hin verbreitern. Läge das Zodiakallicht in der Ebene des Sonnenäquators, so hätten die uns zunächst befindlichen Theile desselben im Januar 1898 stark nach Norden verschoben sein müssen, weil die Erde 7^0 südlich von jener Ebene stand; das Licht schmiegte sich aber nahe der Ekliptik an.

Zum Schlusse giebt Verf. für verschiedene Daten die Sterne an, denen entlang die nördliche und südliche Grenze des Zodiakallichtes verlief.

2. Meteorologie.

2A. Allgemeines und zusammenfassende Arbeiten.

Referent: Dr. Wilhelm Meinardus in Berlin.

H. Mohn. Grundzüge der Meteorologie. Die Lehre von Wind und Wetter nach den Forschungen gemeinfasslich dargestellt. Deutsche Originalausgabe. 5. verb. u. verm. Aufl. Berlin 1898.

Müller-Pouillet's Lehrbuch der Physik und Meteorologie. 9. umgearb. u. verm. Aufl. von Prof. L. Pfaundler unter Mitwirkung des Prof. O. Lummer. 2, 2. Abth. Braunschweig, Friedr. Vieweg u. Sohn, 1898.

R. Sieger. Geographischer Jahresbericht über Oesterreich. 1, 1894. Wien, Hölzel, 1897. Met. ZS. 15, 44, 1898†.

Enthält auch eine Bibliographie der auf Oesterreich bezüglichen Veröffentlichungen auf dem Gebiete der Meteorologie und der Klimatologie.

Repertorium der italienischen Meteorologie. Met. ZS. 15, 146, 1898†.

G. Hellmann theilt mit, dass Giuseppe Boffito, Bibliothekar des Observatoriums in Moncalieri bei Turin, eine vollständige Bibliographie der in italienischer Sprache erschienenen meteorologischen Litteratur herausgeben will. Mittheilung von Titeln meteorologischer Werke in italienischer Sprache an Boffito erbeten, soweit sie ausserhalb Italiens gedruckt sind.

H. Helm Clayton. Weather Harmonics. Science 7, 243—245, 1898.

Langjährige Untersuchungen haben den Verf. überzeugt, dass in der Witterungsgeschichte gewisse Perioden vorhanden sind, die dem Beobachter nur deshalb entgehen, weil sie mit einander interferiren und sich gegenseitig beeinflussen. Verf. glaubt, dass es mit der Zeit gelingen wird, mit Hülfe der harmonischen Analyse

die Erscheinungen zu zerlegen. Die ganzen Vielfachen eines Jahres, z. B. 2, 3, 4, 8 etc. Jahre, können als Periodenlängen auftreten. Es giebt auch Wetterperioden, deren Länge das Vielfache von Tagen ist. Die 3-, 4-, 5- oder 8tägigen Perioden sind am häufigsten. Verf. giebt Beispiele für jede dieser Arten.

G. Hellmann. Untersuchungen über milde Winter. Wetter 15, 25—37, 1898†.

Verf. behandelt die Häufigkeit und die Aufeinanderfolge milder Winter in Berlin, den allgemeinen Charakter derselben und die Frage, welche Sommertemperatur nach einem milden Winter zu erwarten ist. In einer Tabelle werden zunächst die Abweichungen der Temperaturen der Monate November bis August von den normalen Monatsmitteln für die 48 milden Winter (December und Januar-Abweichung $> + 2{,}0^0$) seit 1720 zusammengestellt, und die Vertheilung dieser Winter über den 178jährigen Zeitraum graphisch dargestellt. Es ergiebt sich, dass milde Winter fast niemals vereinzelt, sondern gruppenweise auftreten. Ferner scheint die Intensität der milden Winter grossen Schwankungen zu unterliegen. Im vorigen Jahrhundert bemerkte man ein Ansteigen und seitdem eine allmähliche Abnahme der Intensität. — Milde Winter sind gewöhnlich von langer Dauer, der Februar pflegt in 79 Proc. der Fälle auch eine positive Temperaturabweichung zu haben. Strenge Nachwinter nach milden Mittelwintern sind selten. Die positive Abweichung ist in der Regel im Januar grösser als im December. Milde Winter sind meist feucht und regnerisch; eine Ausnahme macht der Winter 1897/98, der zum Typus der trocken-milden Winter gehört. Von 16 milden Wintern gehörten nur 5 zu diesem Typus. Dem Aufsatze sind zur Kennzeichnung der vorwaltenden Luftdruckvertheilung des letzten Winters die acht Wochen-Isobarenkarten des December und Januar beigegeben (entworfen von Less). Die vorherrschenden Winde waren meist feuchte oceanische, aber niederschlagsarme Westwinde. — Am Schluss betrachtet Verf. die Beziehungen der milden Winter zu den nachfolgenden Jahreszeiten. „Nach einem mässig milden Mittelwinter (December und Januar-Abweichung $< + 5^0$) darf man am wahrscheinlichsten erwarten: einen milden Nachwinter (bis April einschl.), einen entschieden kühlen Mai und eher einen kühlen als warmen Sommer. Dagegen ist nach einem sehr milden Mittelwinter ($> + 5^0$) ein l a n g e r milder Nachwinter unwahrscheinlich, während man auf einen warmen

Juni und noch viel mehr auf einen warmen Juli (77 Proc.) rechnen darf. Für die trocken-milden Mittelwinter ergiebt sich indess in dieser Richtung ein unbestimmtes Resultat.

W. MEINARDUS. Ueber einige meteorologische Beziehungen zwischen dem Nordatlantischen Ocean und Europa im Winterhalbjahr. Met. ZS. 15, 85—105, 1898 †. Naturw. Rundsch. 13, 209—213, 1898.

Fortsetzung der Untersuchungen über die zeitliche Verschiebung unperiodischer Temperaturschwankungen des Golfstromes auf das europäische Festland (vergl. diese Ber. 53 [3], 340—341, 1897). Neue Ergebnisse: Einer hohen (niedrigen) Temperatur des Golfstromes an der norwegischen Küste im Vorwinter (November bis Januar) folgt gewöhnlich eine hohe (niedrige) Temperatur in Mitteleuropa im Nachwinter (Februar bis März) und Vorfrühling (März bis April) nach 35jährigen Beobachtungen. — Je grösser die Luftdruckdifferenz zwischen Dänemark (Kopenhagen) und Island (Stykkisholm) im Zeitraum September (oder November) bis Januar ist, um so höher ist gleichzeitig die Temperatur des Golfstromes an der norwegischen Küste (Kristiansund), um so höher ist ferner die Lufttemperatur in Mitteleuropa im darauffolgenden Zeitraume Februar bis April nach 50jährigen Beobachtungen. Die Ausnahmen von der Regel liegen meist zwischen 1857 und 1863, d. h. zur Zeit einer Trockenperiode im Sinne BRÜCKNER's. — Eine extreme Ausbildung der winterlichen Luftdruckvertheilung scheint sich bis ins Frühjahr zu erhalten und die Ausbildung der sommerlichen Luftdruckvertheilung zu verzögern. Geringe Luftdruckgegensätze zwischen Land und Meer im Winter begünstigen eine frühzeitige Entwickelung der mit Kälterückfällen verbundenen Luftdruckvertheilung im Frühjahr.

F. ERK. Neuere Beobachtungsresultate auf dem Gebiete der Meteorologie in Oberbayern. Aus Festschr. f. d. Wanderversamml. bayer. Landwirthe in Rosenheim. Met. ZS. 15, 298—303, 1898 †.

Durch die Alpenkette werden in der Luftdruckvertheilung Oberbayerns einige Modificationen hervorgerufen. Die Theildepressionen der über Nordeuropa hinziehenden grossen Depressionen bewirken, wenn sie über Süddeutschland sind, an ihrer Südostseite Föhnwinde, also starke Erwärmung, grosse Trockenheit und Durchsichtigkeit der Luft, auf ihrer Rückseite bleiben sie normal. Sie haben dann eine Neigung, sich zu selbständigen Depressionen auszubilden,

welche längs des Fusses der bayerischen Alpen, zwischen diesen und München, fortschreiten, weiter östlich aber in der Regel verschwinden. Sogar im Mittel zeigt sich eine Luftdruckfurche als Ausdruck jener Zugstrasse von kleinen Depressionen. Im Sommer hat diese Zugstrasse auch Einfluss auf die Gewitterhäufigkeit in Süddeutschland, die Gewitter ziehen besonders häufig am Nordfusse der Alpen entlang. — Die Schneebedeckung ist im bayerischen Walde grösser und dauerhafter als in den bayerischen Alpen, wegen der Lage zur vorherrschenden Windrichtung und der zehrenden Wirkung der Föhnwinde auf letzteren.

Klima und organische Welt.

F. A. R. Russell. The atmosphere in relation to human life and health. Smithsonian Rep. 1895, 203—348. Washington 1896. (Memoir submitted in the Hodgkins Fund Prize competition of the Smithsonian Institution, and awarded honorable mention within a silver medal.)

Im ersten Theile dieses umfassenden Werkes werden die Bestandtheile der Luft (die beständigen und veränderlichen, die festen, flüssigen und gasförmigen, die anorganischen und organischen) nach ihrer Menge und mit Rücksicht auf ihre Bedeutung für den menschlichen Organismus behandelt. Der zweite Theil erörtert die Beziehung der Luft und ihrer Bestandtheile zu den Infectionskrankheiten; ferner den Einfluss des Klimas auf den Wohlstand der Völker und die Gesundheitsverhältnisse. Vom dritten Theile seien die Ueberschriften der Abschnitte erwähnt, um ein Bild von der Vielseitigkeit der Untersuchung zu geben: Temperatur und Gesundheit; trockene Klimate und Gesundheit; Befinden in verschiedenen Höhen; Seeluft und Gesundheit; Verbesserung des Klimas mit geringer Erhebung; Wirkung von Unreinlichkeiten in der Luft von Städten auf geistiges und körperliches Wohlbefinden. Windstärke und Gesundheit in einer grossen Stadt; Thau und Frost; Ausdunstung von Wasserdampf aus der Erde; Ausdunstung von Gasen und Erhebung von Staubtheilchen von der Erde; Erdbodenluft; Durchlässigkeit von Baumaterialien für Luft und Wasserdampf; Mechanische Ventilation von Schulen; Durchlüftung und Selbstreinigung von Flüssen; Wirkung von Bakterien und Luft in Verbindung mit der Vermoderung und dem Wachsthume der Pflanzen; Einfluss des Wetters auf Insectenplage; Wirkung der Pflanzen auf die Luft, der Wälder auf das Klima; Fortpflanzung des Schalles

in der Luft; Polarlichter etc. Im vierten Theile werden endlich bemerkenswerthe Aufgaben für die weitere Forschung gestellt.

P. Regnard. La cure d'altitude. 435 p. 29 planches, 110 figures dans le texte. Paris, Masson et Cie., 1897. Met. ZS. 15, 42, 1898†.

Untersuchungen über die Veränderungen des Blutes im Gebirgsklima. Ref. in der Met. ZS. von P. K. Clar.

W. F. R. Phillips. Sunstroke and meteorological conditions. Quart. Journ. Met. Soc. 24, 265—266, 1898†. Vgl. diese Ber. 53 [3], 194, 1897.

Die Augusthitze 1896 hatte in den Vereinigten Staaten Nordamerikas 2038 Todesfälle und 12277 Erkrankungsfälle in Folge Sonnenstiches herbeigeführt. Die Zahl der Fälle folgt dem Ueberschusse der Temperatur über die normale mehr als einem anderen meteorologischen Elemente (Feuchtigkeit, Wind, Luftdruck etc.). Eine nähere Untersuchung ergab, dass jeder Ort seine kritische Sonnenstichtemperatur hat. Als vorläufigen „Index" kann man die mittlere tägliche Maximaltemperatur ansetzen. In New-York, Boston, Philadelphia und Washington traten 96 bezw. 91, 91 und 77 Proc. der Sonnenstiche ein, wenn die niedrigste Tagestemperatur nicht unter das mittlere Tagesmaximum sank. Besonders verbreitet war die Erscheinung, wenn die Hitze mehrere Tage hinter einander anhielt. Auch die Statistik früherer Jahre macht eine derartige Gesetzmässigkeit wahrscheinlich, wenigstens für die östlichen und mittleren Staaten. Weitere Untersuchungen sollen folgen.

Edward Marley. Report on the phenological observations for 1897. Quart. Journ. Met. Soc. 24, 123—148, 1898†.

Die Ankunft der Schwalben im Frühling im Centrum von Frankreich. Met. ZS. 15, 187, 1898†.

In „Ciel et Terre" (Nr. 23) werden die Ankunftszeiten von 1841 bis 1896 mitgetheilt nebst der mittleren Tagestemperatur für jedes Datum. Die Decennienmittel werden im Referate wiedergegeben.

J. Schubert. Temperatur und Feuchtigkeit der Luft auf freiem Felde, im Kiefern- und Buchenbestande. Met. ZS. 15, 134—140, 1898†. Wetter 15, 15—18, 43—44, 57—60, 1898.

Verf. hat seine 1892 und 1893 ausgeführten Temperatur- und Feuchtigkeitsvergleiche in Feld und Wald im Jahre 1896 fortgesetzt (vgl. diese Ber. 51 [3], 232, 1895). Er bediente sich dazu eines Aspirationspsychrometers, welches zunächst in der Nähe der Eberswalder Feldstation gegen 2P, dann in 65jährigem Kiefernbestande und endlich um 2,30P in gut geschlossenem, 80- bis 90jährigem Buchenbestande abgelesen wurde. Diese Beobachtungen sind von März bis October an mindestens 20 Tagen jeden Monats durchgeführt. Die Differenzen wegen des verschiedenen Beobachtungstermines sind nachweislich zu vernachlässigen.

Im Durchschnitt der Sommermonate (Juni bis August) war um 2 bis 2,30P

in $1^1/_2$ m Höhe	unter den Kiefern	Buchen	
die Temperatur	0,3°	1,1°	niedriger
die absolute Feuchtigkeit . . .	0,0 mm	0,4 mm	grösser
die relative „ . . .	1 Proc.	6 Proc.	grösser
das Sättigungsdeficit	0,4 mm	1,7 mm	geringer

als auf dem benachbarten freien Felde.

Die Unterschiede Buchen minus Feld sind am grössten im Juli und August; bei Kiefern minus Feld zeigt sich kein solcher Gang. Zunehmende Windstärke vermindert die Differenzen besonders für erstere Combination. „Zur weiteren Erforschung des ursächlichen Zusammenhanges wären gleichzeitige Beobachtungen in verschiedenen Abständen vom Waldrande und in verschiedenen Höhen über dem Boden, insbesondere auch im Walde in und über den Baumkronen wünschenswerth.“ Der Vergleich verschiedener Hüttenaufstellungen mit dem Aspirationspsychrometer zeigt, dass die englische Hütte am besten ist, die forstliche Hütte aber die Unterschiede zwischen Wald und Feld zu gross angiebt (1,2° statt 0,3°! 5 Proc. R.-F. statt 1 Proc.!).

Auf Grund dieser Erfahrungen betont Verf. nochmals nachdrücklich die Forderung genügend vor Strahlungsfehlern geschützter und ventilirter Thermo- und Psychrometer, besonders bei Beobachtungen, die unter wesentlich verschiedenen localen Bedingungen stattfinden. — Die einzelnen Monatsmittel der Beobachtungen sind ausführlich mitgetheilt. Eine eingehendere Bearbeitung ist in der Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, Berlin, October 1897 gegeben.

J. Friedrich. Ueber den Einfluss der Witterung auf den Baumzuwachs. Mitth. a. d. forstl. Versuchsw. Oesterr. 1897, Heft 22. Naturw. Rundsch. 13, 109—110, 1898†.

Beobachtungen (7a) über die Veränderungen des Baumumfanges unter dem Einflusse der Witterung 1891 bis 1895.

Vom Beginn des Frühlingswetters bis gegen Ende Mai tritt eine rasche Zunahme, dann bis gegen Mitte Juni eine unbedeutende Abnahme, hierauf bis Mitte Juli ein erneutes Steigen ein, endlich eine rasche Abnahme bis zum scheinbar völligen Aufhören um Mitte August. Der tägliche Baumwuchs ist variabel und in hohem Grade von der Witterung abhängig. Die vorübergehenden Aenderungen des Baumumfanges werden durch die Transpiration der Baumkrone eingeleitet und ausgeschaltet. Die Grösse der Transpiration der Baumkrone ist von dem Grade der relativen Feuchtigkeit der Luft abhängig. Die Laubhölzer transpiriren und ändern ihren Stammdurchmesser nur während der Zeit ihrer Belaubung, die immergrünen Nadelhölzer aber an allen frostfreien Tagen. Das Volumen des lebenden Holzkörpers (ohne Rinde gemessen) ändert sich stetig und kann vorübergehend beträchtlich kleiner werden.

G. HABERLANDT. Ueber die Grösse der Transpiration im feuchten Tropenklima. [Jahrb. f. wissenschaftl. Bot. 31, 273 ff., 1897. Naturw. Rundsch. 13, 218, 1898 †.

Verf. erbringt neue Beobachtungsthatsachen für seine schon früher geäusserte Ansicht, dass die Transpiration der Pflanzen in den Tropen sehr gering ist und bedeutend von der in unseren Gegenden übertroffen wird. Eine höhere Luftfeuchtigkeit setzt, auch im directen Sonnenlichte, die Transpiration herab.

R. ULRICH. Untersuchungen über den Einfluss des Frostes auf die Temperaturverhältnisse des Bodens von verschiedenem Salzgehalt. Forsch. a. d. Geb. d. Agriculturphys. 20, 218 ff., 1897. Naturw. Rundsch. 13, 165—166, 1898 †.

E. VAN DEN BROECK. Das Grubengas in seiner Beziehung zu den örtlichen meteorologischen Erscheinungen. [S.-A. Soc. belge de géol. Bruxelles 1898. Naturw. Rundsch. 13, 488, 1898 †.

Verf. sucht Beziehungen zwischen den Schlagwettern zu den sogenannten „mistpoeffer“ („Seeschiessen“) der holländischen Küste. Vielleicht stehen diese wie jene mit seismischen Ereignissen im Zusammenhange (?).

H. Steinvorth. Zur Klärung der Irrlichterlegende. Neue Beiträge. Jahresh. d. naturw. Ver. f. d. Fürstenthum Lüneburg **14**, 7—61, 1898.

Verf., der sich mit der Irrlichterfrage seit Jahrzehnten beschäftigt und eine reiche Sammlung von Beobachtungen darüber zusammengetragen hat, findet durch neuere Zeugnisse die Schlussfolgerungen, zu denen er 1895 gelangt war, bestätigt (vergl. diese Ber. **51** [3], 205, 1895). Im vorliegenden Aufsatze veröffentlicht er eine grosse Zahl hierher gehöriger Berichte von meist naturwissenschaftlich gebildeten Zeugen und stellt am Schlusse folgende Sätze auf: 1. Unter Beiseitelassung aller jener nächtlichen Lichterscheinungen, welche auf Täuschung beruhen oder auf genügend bekannte Ursachen zurückgeführt sind, bleiben nur zwei (noch immer einfach als „Irrlichter" bezeichnete) Arten übrig, die noch einer genaueren Erforschung bedürfen; diese ist um so schwieriger, da sie im Allgemeinen seltene Erscheinungen sind, die ganz unregelmässig und in meist entlegener Oertlichkeit auftreten. — 2. Es sind dies a) elektrische Wirkungen (St. Elmsfeuer); b) leuchtende Gase, die entweder einer Art Verbrennung angehören oder auf bisher unbekannten chemisch-physikalischen Bedingungen beruhen. 3. Für die geheimnissvollen „leuchtenden Gase" erscheinen die Beobachtungen Marius Otto's bedeutsam, der zeigte, dass Ozon bei Anwesenheit organischer Stoffe unter gewissen Umständen Lichterscheinungen hervorrufen kann. 4. Die als häufig und regelmässig zu bestimmten Zeiten auftretenden „eigentlichen Irrlichter" schwinden für die wissenschaftliche Forschung auf ein Minimum, das ohne jede Bedeutung ist.

R. Wolfer. Provisorische Sonnenflecken-Relativzahlen für das vierte Quartal 1897 und das erste bis dritte Quartal 1898. Met. ZS. **15**, 80, 160, 320, 440, 1898 †.

Ergebnisse meteorologischer Beobachtungen.

1. Europa.

V. Kremser. Ergebnisse der Beobachtungen an den Stationen II. und III. Ordnung im Jahre 1894; zugleich Deutsches meteorologisches Jahrbuch für 1894. Beobachtungssystem des Königreichs Preussen und benachbarter Staaten. Veröffentl. d. Kgl. Preuss. Meteorolog. Instituts, herausgeg. v. W. v. Bezold. Berlin 1898.

Dasselbe. Heft II, 1897 und Heft I, 1898.

Veröffentlichung der Beobachtungen ausgewählter Stationen in extenso.

Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen an zehn Stationen II. Ordnung und 48 Signalstellen, sowie stündlicher Aufzeichnungen an vier Normalbeobachtungsstationen. Herausgeg. von der Deutschen Seewarte. Jahrg. 20. 1897. Hamburg 1898†.

Veröffentlichungen des Statistischen Amtes der Stadt Berlin. 1898†.

Vergl. diese Ber. 53 [3], 199, 1897.

A. SPRUNG. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen in Potsdam im Jahre 1896. Veröffentl. d. kgl. preuss. Met. Inst. Berlin 1898.

Enthält auch: Der mechanisch registrirende Windapparat des Potsdamer Observatoriums von A. SPRUNG. Vergleichung verschiedener Psychrometerformen von R. SÜRING.

A. MÜTTRICH. Jahresbericht über die Beobachtungsergebnisse der forstlich-meteorologischen Stationen. 23, 1897. Berlin 1898†.

P. POLIS. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen an der Station I. Ordnung Aachen und deren Nebenstationen im Jahre 1897. 3. Aachen 1898.

Enthält u. a.: Bericht über die Thätigkeit. — P. POLIS: Das Klima von Aachen, 2. Theil: Temperatur. — A. SIEBERG: Untersuchung über die Ursachen grösserer Temperaturschwankungen zu Aachen.

Meteorologische Beobachtungen an der landwirthschaftlichen Versuchsstation in Königsberg 1896. Landw. Jahrb. 27, Erg.-Bd. 2, 32, 1898.

EICHHORN. Meteorologische Uebersicht der Jahre 1895, 1896 und 1897 in Lüneburg. Jahresber. d. naturw. Ver. d. Fürstenthums Lüneburg 14, 71—77, 1898.

E. Hermann. Rückblick auf das Wetter in Deutschland im Jahre 1897. Ann. d. Hydr. **26**, 74—86, 1898 †.

Beobachtungsergebnisse an den Normalstationen der Deutschen Seewarte und Schilderung des allgemeinen Witterungsverlaufes.

A. Berson. Uebersicht über die Witterung in Centraleuropa 1898. Monatsberichte mit Karten des Luftdrucks, der Temperatur und Niederschläge. Wetter **15**, 1898 †.

A. Berson. Kurzer Rückblick auf die Witterung des Jahres 1897 (über Centraleuropa) mit drei Karten. Wetter **15**, 90—93, 1898 †.

E. Less. Illustrirte Wetter-Monatsübersicht. Herausgeg. vom Berliner Wetterbureau.

Enthaltend monatliche Witterungsübersichten für Deutschland (Nordwest-, Nordost- und Süddeutschland).

Die Witterung an der deutschen Küste. Ann. d. Hydr. **26**, 1898.

Monatliche Witterungsübersichten nach den Beobachtungen des Kgl. Preussischen Meteorologischen Instituts. S.-A. Statistische Correspondenz.

F. Treitschke. Die Witterung in Thüringen 1897. Wetter **15**, 73—84, 1898.

Monatliche Uebersicht über die Witterungsverhältnisse im Königreich Bayern. Mitgeth. durch die Königl. bayerische Meteorologische Centralstation. München 1898.

Monatliche Witterungsübersicht nach den Beobachtungen der königl. württembergischen Stationen. Mittheil. d. kgl. Statistischen Landesamts. Stuttgart 1898.

Monatliche Uebersicht der Ergebnisse der an den badischen meteorologischen Stationen angestellten Beobachtungen. Herausgeg. vom Centralbureau f. Meteorologie u. Hydrographie im Grossherzogth. Baden. Karlsruhe 1898.

Monatliche Uebersicht über die Witterungsverhältnisse Elsass-Lothringens. Zusammengest. vom Meteorolog. Landesdienst. Strassburg 1898.

Meteorologisch Jaarboek voor 1896. Uitgeg. door het kon. Nederlandsch Met. Inst. **48**, Utrecht 1898.

Jahrbücher der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. Neue Folge **34**, 1897, 1. Theil. Wien 1898.

L. Weinek. Magnetische und meteorologische Beobachtungen an der k. k. Sternwarte zu Prag. **58**, 1897. Prag 1898.

Uebersicht der am Observatorium der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus im Jahre 1897 angestellten meteorologischen und magnetischen Beobachtungen. Sitzber. d. Ak. d. Wiss., Wien 1898, S. 39—42.

P. F. Schwab. Beiträge zur Witterungskunde von Oberösterreich im Jahre 1897. Linz 1898.

G. von Niessl. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1895 in Mähren und Oesterr.-Schlesien. Ber. d. meteorolog. Commission d. naturf. Vereins in Brünn **15**, 1897. 167 S. 5 Karten.

Witterungsjahre 1897 und 1898 in Klagenfurth. Jahrb. d. naturhist. Landesmuseums von Kärnthen **25**, 1899.

Enthält auch Luftwärme und Niederschlag zu Klagenfurth von 1813 bis 1898 und Sonnenscheindauer 1884 bis 1898.

Veröffentlichungen des hydrographischen Amtes der k. k. Kriegsmarine in Pola. Jahrb. d. meteorolog. u. erdmagnet. Beobachtungen. Neue Folge **1**, 1896. Pola 1897.

Historische Notizen und Beschreibung der Station. Beobachtungen nach dem Schema der Stationen 1. Ordnung.

E. Mazelle. Rapporto annuale dell'osservatorio astronomico-meteorologico di Trieste per l'anno 1895. Triest 1898.

J. Hann. Ergebnisse meteorologischer Beobachtungen auf der Insel Pelagosa in der Adria. Met. ZS. **15**, 419—425, 1898†.

Seit 1894 ist eine Station auf dem Leuchtthurm der einsam gelegenen Insel im Gange. Verf. reducirte die Beobachtungen von 1894 bis 1897 nach der Normalstation Lesina auf 1851 bis 1880

und giebt die Mittelwerthe für diese Periode. Discussion der stündlichen Luftdruckwerthe vermittelst der harmonischen Analyse.

Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen an den Landesstationen in Bosnien und der Herzegovina im Jahre 1896. Herausgeg. von der bosnisch-herzegovinischen Landesregierung. Wien 1897. 222 S., 4 Taf., 1 Karte. Met. ZS. **15** (50), 1898.

R. Billwiller. Annalen der schweizerischen meteorologischen Centralanstalt für 1895. **32**, Zürich 1898.

Meteorologische Beobachtungen in Graubünden im Jahre 1895 und Naturchronik. Jahresber. d. Naturf. Ges. Graub. N. F. **41**, 85—106, Chur. 1898. (16 Stationen.)

H. Dufour et D. Valet. Observations météorologiques faites à la Station météorologique du Champ-de-l'Air, Institut agricole de Lausanne. Résumé. Année 1896. Bull. soc. Vaud. (4) **34**, 85—113, 1898 †.

Observations météorologiques faites à l'observatoire de Genève et au Grand Saint-Bernard. Arch. sc. phys. **103**, 1898. (Monatsberichte.)

E. Mascart. Bulletin mensuel du bureau central météorologique de France 1898 und

Fron. Résumé général du temps en Europe et sur l'Atlantique Nord. Paris, 1898.

Resultate der meteorologischen Beobachtungen am Observatorium Bischoffsheim bei Nizza. Met. ZS. **15**, 265—267, 1898 †. Nach den Annales de l'Observatoire de Nice. Publié par M. Perrotin. **5**. Paris, 1895. 508 S., 41 Tafeln.

Ergebnisse der Jahre 1884 bis 1894.

Rivista meteorico-agraria. **19**. Rom, 1898.

Uebersicht über die meteorologischen Verhältnisse der italienischen Halbinsel (provinzweise) für jede Dekade.

G. B. Rizzo e V. Balbi. Osservazioni meteorologiche fatte nell' anno 1897 all' osservatorio della R. Università di Torino. Atti di Torino **33**, Torino, 1898, 53 S.

N. Alberti. Riassunti decadici e mensuali delle osservazioni meteoriche fatte nel R. Osservatorio di Capodimonte nell' anno 1897. Rend. di Nap. (3a), 4, 76—84, 1898 †.

E. Fergola. Osservazioni meteoriche fatte nel R. Osservatorio di Capodimonte. Rend. di Nap. (3a), 4, 1898 †. (Monatsberichte.)

E. Pini. R. Osservatorio astronomico di Brera in Milano. Osservazioni meteorologiche eseguite nell' anno 1897 col riassunto composto sulle medisime. Rend. Ist. Lomb. (2) 31, 1898 †.

A. Ricco. Gli Osservatorio di Catania e dell' Etna. Estratto dalle Mem. della Soc. degli Spettroscopisti Italiani 26, 1897.

E. Tringali. La Temperatura del suolo all' Osservatorio di Catania 1892—1896. Atti dell' Acad. Gioenia di Scienzi Natur. Catania 10, 1897.

A. Ricco e G. Saija. Risultati delle osservazioni meteorologiche fatte nel quinquennio 1892—1896 all' Osservatorio di Catania. Met. ZS. 15 [53], 1898 †.

A. Ricco und G. Saija. Gleichzeitige, stündliche meteorologische Beobachtungen an vier Stationen zwischen Catania und dem Aetnagipfel. Rend. Lincei (5) 7 [2], 103, 1898. Naturw. Rundsch. 13, 583—584, 1898 †.

Discussion der an drei Julitagen und zwei Märztagen 1897 ausgeführten stündlichen Beobachtungen in Catania (65 m), Nicolosi (705 m), Cantoniera meteorico-alpina (1886 m) und Aetnaobservatorium (2947 m).

The meteorological record. Monthly results of observations made at the stations of the Royal Meteorological Society with remarks on the weather. 17, 1897.

R. C. Mossman. On the frequency of non-instrumental meteorological phenomena in London with different wind from 1763 til 1897. Quart. Journ. 24, 238—249, 1898 †.

Verf. behandelt die Windrosen der Elemente Schnee, Hagel, Stürme, Gewitter, Wetterleuchten, Nebel und Nordlicht; ferner die

Häufigkeit der einzelnen Winde zu Greenwich 1841 bis 1890 (vergl. diese Ber. 53 [3], 203—204, 1898).

H. Hildebrandsson. Bulletin mensuel de l'observatoire météorologique de l'université d'Upsal. 29. Jahrgang 1897. Upsala 1897/98, 74 S.

A. Klossowsky. Annales de l'observatoire magnétique et météorologique de l'université impériale à Odessa 1897. Odessa, 1898.

St. Hepites. Analele Institutului meteorologic al României pe anul 1896. 12, Bukarest, 1898 †.

Enthält u. a.: Die Trockenheit in der Dobrudscha 1896. — Resultate 12jähriger stündlicher Beobachtungen zu Bucarest (1885 bis 1896). — Resultate der meteorologischen Beobachtungen in Rumänien 1891 bis 1895 an zehn Stationen. — Resultate der Regenbeobachtungen 1891 bis 1895, sowie die Daten und Uebersichten für 1896.

St. Hepites. Buletinul observatiunilor meteorologice din Romania 1897. 6, Bukarest 1898.

---

2. Asien.

J. J. Manissadjian. Resultate der meteorologischen Beobachtungen zu Merzifun, Kleinasien, im Jahre 1897. Met. ZS. 15, 345, 1898 †.

The diurnal variation of atmospheric conditions in India, being a discussion of the hourly observations recorded at seventy-five stations since 1873. Indian Met. Memoirs 9, Calcutta 1895—1897, 638 S., 79 Tafeln mit Diagrammen. Met. ZS. 15 [43], 1898 †.

Enthält den täglichen Gang aller meteorologischen Elemente von 13 Stationen. „Wir sind nun derart in Besitz gründlicher Kenntnisse über den täglichen Gang der meteorologischen Elemente in allen Theilen und Klimagebieten Indiens, wie wir sie in gleicher, eingehender und einheitlicher Bearbeitung von keinem anderen Theile der Erdoberfläche besitzen.“ (J. Hann.) Auch werden die wahren Mittelwerthe der meteorologischen Elemente für alle Monate der Beobachtungszeit mitgetheilt.

J. Hann. Täglicher Gang der meteorologischen Elemente zu Calcutta. Met. ZS. 15, 317—319, 1898 †.

Discussion 13jähriger Registrirbeobachtungen in Calcutta (1881 bis 1893) nach den Indian Meteor. Memoirs 9 (s. voriges Referat).

S. Figee. Uitkomsten van meteorologische Waarnemingen in Nederlandsch-Indië gedurende het jaar 1896. Nat. Tijdskr. v. Ned. Indië 57, 433—521, 1898.

Wind- und Regenbeobachtungen von 1896.

T. F. Claxton. Results of the magnetical and meteorological Observations at the R. Alfred Observatory, Mauritius, in the year 1896.

---

3. Afrika.

Meteorologische Beobachtungen am Victoria-See, Afrika. Met. ZS. 15, 186—187, 1898 †.

Beobachtungen zu Njegesi (2° 35′ südl. Br., 33° 3′ östl. L. v. Gr.), 1200 m ca., im Monat Mai 1893.

Meteorologische Beobachtungen in Deutsch-Ostafrika. Mitth. aus d. Deutschen Schutzgeb. 10, Heft 4. Berlin, 1897. Met. ZS. 15, 309—313, 1898 †.

Beobachtungsergebnisse von Dar-es-Salâm und Tanga December 1895 bis Juni 1897. (Stationen des von Dr. Maurer organisirten Netzes.) Regenmessungen zu Kitopeni bei Bagamoyo 1892 bis 1897, zu Lewa 1893 bis 1897 und zu Kwa Mkoro Juli 1896 bis Juni 1897.

J. Hann. Zur Meteorologie von Britisch-Ostafrika. Met. ZS. 15, 431—432, 1898 †.

Regenfall (1893 bis 1896) und täglicher Gang der meteorologischen Elemente (Luftdruck, Temperatur und Feuchtigkeit) zu Kibwezi.

Resultate der meteorologischen Beobachtungen in Port Nolloth (Südafrika) im Jahre 1896. Met. ZS. 15, 40, 1898.

Resultate der meteorologischen Beobachtungen zu Brazzaville, Stanley Pool, im Jahre 1895. Met. ZS. 15, 40, 1898.

Resultate der meteorologischen Beobachtungen in Kratyi am Volta, Togoland. Mitth. aus d. Deutschen Schutzgebieten 10, Heft 4, 1897. Met. ZS. 15, 151—152, 1898 †.

Beobachtungen von Juli bis October 1895, April, August, September 1896.

Resultate der meteorologischen Beobachtungen zu Amejodwe. Mitth. aus d. Deutschen Schutzgeb. 10, Heft 4, 1897. Met. ZS. 15, 234—235. 1898 †.

Niederschlagshöhen von April 1894 bis Februar 1897 in Amejodwe (0° 29′ östl. L. v. Gr., 6° 50′ nördl. Br., Höhe = 770 m).

J. Hann. Resultate der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1897 in der britischen Colonie am Gambia (Bathurst). Met. ZS. 15, 280, 1898 †.

Eine alte meteorologische Beobachtungsreihe von Funchal, Madeira. Met. ZS. 15, 191—192, 1898 †.

Beobachtungen Th. Heberden's über Luftdruck, Temperatur und Regenfall von 1748 bis 1753. Die Regenhöhen werden mitgetheilt.

---

4. Amerika.

Tägliche synoptische Wetterkarten für den nordatlantischen Ocean und die anliegenden Theile der Continente, herausgegeben von dem Dänischen Meteorologischen Institut und der Deutschen Seewarte. 12 (December 1892 bis November 1893), Kopenhagen u. Hamburg, 1897.

Monthly Weather Review Meteorological Service. Dominion of Canada, 1898.

Resumen de los datos meteorológicos. Observatorio meteorológico magnético central de México 1897. Bol. de agricult. minéria é industr. México, 1897/98.

C. SAPPER. Meteorologische Beobachtungen zu Quezaltenango (Guatemala) 1897. Met. ZS. 15, 345, 1898†.

Resultate der meteorologischen Beobachtungen in Burnside-Coronie, holländ. Guayana im Jahre 1895. Met. ZS. 15, 40, 1898†.

J. HANN. Neue meteorologische Beobachtungen in Quito. Met. ZS. 15, 267—269, 1898†.

Bearbeitung und Ergebnisse der Beobachtungen von 1895 und 1896.

Resultate meteorologischer Beobachtungen zu Faique (838 m) in Ecuador, 1897. Met. ZS. 15, 357—358, 1898†.

J. HANN. Meteorologisches aus Brasilien. Met. ZS. 15, 187—190, 1898†.

Mittheilungen aus brieflichen Zusammenstellungen meteorologischer Beobachtungen im Staate Minas Geraes von Dr. FR. DRAENERT. Beobachtungsergebnisse zu Uberaba 1897 und zu Rio de Janeiro 1896 und 1897.

G. DODT. Meteorologische Beobachtungen zu Blumenau, Südbrasilien. Met. ZS. 15, 232, 1898†.

Beobachtungsergebnisse vom Jahre 1897.

Commissão Geographicae e Geologicae de São Paulo. Secção Meteorologica. Dados climatologicos do anno de 1896. 8°. 83 S. São Paulo, 1896. Met. ZS. 15 [7], 1898†.

Enthält meteorologische Tabellen und eine Witterungsübersicht für das Jahr 1896 im Staate San Paul.

G. DAVIS. Anales de la Oficina Meteorológica Argentina. II. Climas de San Jorge, Isla de los Estados, Chos-Malal, Paramillo de Uspallata y Porto Muerto. Buenos-Aires, 1897. Met. ZS. 15 [65], 1898†.

Die Resultate der Beobachtungen von 36 Stationen II. Ordnung und 73 Regenstationen sind 1892 in der Centralanstalt zu Cordoba bearbeitet worden, von denen die wesentlichsten hier veröffentlicht werden. Ueber den klimatischen Theil vergl. Cap. 2 P.

---

5. Australien.

Ch. Todd. Meteorological Observations made at the Adelaide Observatory and other places in South Australia and the Northern Territory during the year 1895. Adelaide, 1898.

Witterung.

Der bisherige milde Winter des Jahres 1897/98. Wetter, 15, 10—13, 1898†.

Die Milde des Winters wird zu der Schneearmuth des südwestlichen und westlichen Russland in Beziehung gebracht, indem die in Mitteleuropa vorherrschenden südlichen Winde ihren Ursprung nicht, wie gewöhnlich, im Atlantischen Ocean, sondern in Russland haben sollen, wodurch auch die Trockenheit des Winters erklärt würde. (Vergl. auch S. 175.)

K. Reiterer. Die kommende Winterwitterung. Wetter, 15, 21, 1898†.

Zusammenstellung einiger Wetterregeln, die bei den Alpenbewohnern sprichwörtlich sind.

J. Eliot. Memorandum on the snowfall in the mountain districts bordering Northern India and the abnormal features of the weather in India during the past year, with a forecast of the probable character of the SW-Monsoon rains of 1898. Simla, 3. Juni 1898.

Institute, Gesellschaften und Versammlungen.

W. von Bezold. Bericht über die Thätigkeit des Königl. Preuss. Meteorologischen Instituts 1897. Berlin, 1898.

---

20. Jahresbericht über die Thätigkeit der Deutschen Seewarte für das Jahr 1897, erstattet von der Direction (G. Neumayer). Hamburg, 1898.

A. Sprung. Achte allgemeine Versammlung der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft zu Frankfurt a. M. am 13. bis 16. April 1898. Met. ZS. 15, 201—216, 1898†.

Besprechung der Verhandlungen und kurze Inhaltsangabe der Vorträge: Bergholz, Ueber die Form der meteorologischen Jahrbücher. — Polis, Die Strömungen der Luft in den Cyclonen und Anticyclonen. — Börnstein, Ueber die Temperaturverhältnisse von Berlin. — Meyer, Die Bewölkungsänderung zu Hohenheim von Tag zu Tag. — Erk, Die Bewegungen der Atmosphäre in den Cyclonen. — Hellmann, Fensteraufstellung von Thermometern. — Hergesell, Bestrebungen zur Herstellung eines Thermographen. — Knipping, Die Veröffentlichung der Beobachtungen zur See. — Möller, 1) Ueber begrenzte Abhängigkeit der Druckvertheilung von horizontalen Temperaturunterschieden und von der Reibung. 2) Ueber die Arten der Depressionen. — Sprung, Mittheilungen über den Wolkenautomaten und die Schneeregistrirung am Potsdamer Observatorium. — van Bebber, Sonnenscheindauer in Nordamerika. — Gerstmann, Thaupunktstafeln. — Erk, Hülfsmittel für den meteorologischen Unterricht.

Jahresversammlungen der Oesterreichischen Gesellschaft für Meteorologie am 22. Januar und 26. März 1898 und Festversammlung am 12. Februar (zur Abschiedsfeier Hann's). Met. ZS. 15, 141—146, 1898.

Deutsche Meteorologische Gesellschaft. Jahresbericht und Rechnungsablage für 1897. Met. ZS. 15, 179—180, 1898†.

Jahresbericht des Berliner Zweigvereins der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft 1897. 15. Berlin, 1898†.

Im Anhang:

R. Börnstein. Der jährliche und tägliche Gang der Temperatur in Berlin N. 21 S. und

G. Schwalbe. 50jährige Mittelwerthe der meteorologischen Elemente von Berlin. (1848 bis 1897.)

Royal Meteorological Society. Report of the Council. Quart. Journ. Met. Soc. 24, 83—123, 1898†.

F. Erk. Ein meteorologisches Observatorium auf der Zugspitze. Mitth. d. d. ö. A.-V. 121—123, 133—136, 1898.

Schilderung der Bedeutung und des Anlageprojectes eines Observatoriums auf diesem höchsten Berge Deutschlands.

Observatorium auf der Zugspitze (2965 m). Met. ZS. 15, 342, 1898 †.

Mittheilung, dass das Observatorium durch Unterstützung seitens der bayerischen Regierung gesichert ist.

J. Janssen. Sur les travaux exécutés à l'observatoire du Mont Blanc en 1897. Annuaire pour l'an 1898 publ. par le Bur. des Longit. D. 1—4. Paris, 1898.

Kurzer Bericht über einige Beobachtungen auf dem Gipfel.

Das St. Louis-Observatorium auf Jersey (St. Helier). Met. ZS. 15, 149—150, 1898 †.

Seit 1894 besteht das Observatorium unter Leitung von P. Dechevrens (früher in Zi-ka-wei). Bemerkenswerth sind die Messungen der Windgeschwindigkeit in 8 m und 55 m Höhe über dem Erdboden. Die Beobachtungsergebnisse der Jahre 1894 bis 1896 werden mitgetheilt.

Albert I., Fürst von Monaco. Sur les observatories météorologiques de l'océan Atlantique. C. R. 126, 373—374, 1898.

Auf den Inseln San Miquel und Flores sind auf Veranlassung des Fürsten von einem portugiesischen Gelehrten, Chaves, zwei Beobachtungsstationen eingerichtet, welche in telegraphische Verbindung mit Europa treten sollen. Ein Observatorium auf Flores wird mit meteorologischen, magnetischen und seismischen Instrumenten ausgerüstet werden.

A. L. Rotch. Mt. Kosciusko-Observatorium. Met. ZS. 15, 277—278, 1898.

Höhe des provisorischen im December 1897 eröffneten Observatoriums 2234 m, Basisstation Merimbula (25 m). Gleichzeitige Beobachtungen auf Mt. Washington (1415 m).

Luftschiffahrt.

Ref.: Dr. R. Süring, Potsdam.

Die internationale aëronautische Conferenz zu Strassburg i. E. vom 31. März bis 4. April 1898. ZS. f. Luftschiff. 17, 133—159, 1898 †.

A. L. Rotch. The international aeronautical conference. U. S. Monthly Weather Review 26, 158—160, 1898. Nature 58, 380—382, 1898.

J. ERK. Die erste Conferenz der internationalen aëronautischen Commission. Met. ZS. 15, 241—248, 1898.

Die Conferenz beschäftigte sich in erster Linie mit den Beobachtungsmethoden im Ballon und gelangte betreffs der bemannten Ballons zu völliger Einigung (Quecksilberbarometer, ASSMANN's Aspirations-Psychrometer in einer Entfernung von mindestens $1^1/_2$ m vom Korbe). Sehr vielseitige Erörterungen und Vorschläge wurden hinsichtlich der Registrirballons gemacht (selbstthätiger Ballastwerfer, Messung der Gastemperatur, Anwendung von Thermometern mit wesentlich geringerem Trägheitscoëfficienten und mit wirksamer Ventilation, Prüfung der Instrumente in Druck- und Kältekammern u. A.). ROTCH gab ein ausführliches Referat über seine meteorologischen Drachenexperimente auf dem Blue Hill, Professor HERGESELL führte Versuche mit dem v. SIEGSFELD'schen Drachenballon vor. Eine internationale Auffahrt wird für Anfang Juni 1898 beschlossen.

ESCHENHAGEN. Ueber die Bedeutung magnetischer Beobachtungen im Ballon. Referat von Dr. ARENDT. ZS. f. Luftschiff. 17, 205—209, 1898.

Nach allgemeinen Bemerkungen über die Wichtigkeit magnetischer Messungen in der Höhe wird die Möglichkeit erörtert, sich mittels magnetischer Apparate im Ballon zu orientiren. Um durch absolute Messungen und Vergleichung mit magnetischen Karten den jeweiligen Ballonort bis auf etwa 13 km sicher zu bestimmen, müssten Declination und Inclination bis auf 6′, die Horizontalcomponente bis auf 50 Einheiten der fünften Decimale genau gemessen werden. Am meisten empfiehlt sich die Beobachtung der Intensität, besonders in Norddeutschland, da hier die Isodynamen den Küsten fast parallel laufen, also bei Annäherung des Ballons an die Küste die Intensität sich am raschesten ändert.

Für praktische Zwecke (Orientirung bei Nacht oder über Wolken) genügen relative Bestimmungen; Verf. empfiehlt hierfür das Intensitätsvariometer von HEYDWEILER (siehe diese Berichte 54 (3), Cap. 3 G. 1898). Mit diesem Apparate wird sich die Orientirung bis auf 13 km sicher ermöglichen lassen.

J. VIOLLE. Actinométrie en ballon-sonde. C. R. 126, 1748—1749, 1898.

Der Registrirapparat (s. diese Ber. 53 (3), 370, 1897) soll bei der Fahrt am 8. Juni 1898 gut gearbeitet haben; in der grössten

Höhe war die Temperatur der geschwärzten Kugel 50° höher als die Lufttemperatur; weitere Ergebnisse werden nicht mitgetheilt.

L. Cailletet. Sur l'étude de la haute atmosphère. C. R. 126, 1749—1750, 1898.

Einige allgemeine Angaben über die Fahrt des Registrirballons (Inhalt 465 cbm) am 8. Juni 1898. Nach sechsstündiger Fahrt landete der Ballon in Deutschland nahe der holländischen Grenze. Die Weglänge betrug 420 km.

Der photographische Registrirapparat (s. diese Ber. 53 (3), 369, 1897) hat 23 Aufnahmen in Intervallen von $4^1/_2$ Minuten gemacht. Aus den Photogrammen liess sich der niedrigste Druck zu 118 mm (13 700 m Höhe) entnehmen, derselbe blieb etwa 40 Minuten ziemlich constant. Die Temperatur betrug hier — 65°. Die Erde war stets mit unteren Wolken bedeckt, eine Ortsbestimmung mit Hülfe des Apparates also nicht möglich.

G. Hermite et G. Besançon. Résultats d'un sondage de la haute atmosphère (ascension du 23 août 1898). C. R. 127, 574—576, 1898. Ref. Naturw. Rdsch. 13, 671, 1898.

Bericht über den Aufstieg eines mit Wasserstoff gefüllten Registrirballons von 40 cbm Inhalt. Der Baro-Thermograph, dessen Curven reproducirt sind, zeigte in 6500 m Höhe eine Temperatur von — 60° an.

Obgleich die Verf. bemerken, dass der Apparat nach dem Aufstieg nochmals geprüft und richtig befunden sei, muss Ref. doch auf das Unwahrscheinliche dieser Angaben hinweisen. Die verticale Temperaturabnahme hätte hiernach im Mittel (!) 1,2° auf 100 m betragen.

A. Berson. In den Fusstapfen Glaisher's. (Eine Ballonhochfahrt in England.) Das Wetter 15, 217—226, 1898. ZS. f. Luftschiff. 17, 255—266, 1898.

Schilderung einer Ballonfahrt in Gemeinschaft mit Spencer vom Crystal Palace in London am 15. September 1898. Es wurde eine Höhe von 8320 m erreicht; die Temperatur betrug unten 27°, in der grössten Höhe — 34,1°. Gleichzeitig stieg in Berlin Dr. Süring mit einem Ballon auf 6200 m. Die Ballons gaben über 6000 m fast identische Temperaturen, während die Temperatur in Berlin um 10° niedriger war als in London. Beide Fahrten fanden inner-

halb einer Anticyklone statt, die Null-Isotherme lag etwa 4000 m hoch, der ganze Luftkörper des Maximums war also sehr warm.

Maurer. Die Hochfahrt der „Vega“ am 3. October 1898 in Sitten. Met. ZS. 15, 434—439, 1898.

Kurze Mittheilungen des an der Ballonfahrt über die Alpen betheiligten Meteorologen. Der Diableretgletscher wurde in 1250 m Höhe (4500 m Seehöhe) überflogen; über dem Jura wurde die grösste Höhe (6700 m, Temperatur — 21°) erreicht, und um $4^1/_2{}^{\text{p}}$ zwischen Dijon und Langres gelandet.

Im Zusammenhange mit den anderen Ballonaufstiegen jenes Tages gestatten die Beobachtungen die Discussion eines Hochdruckgebietes (hohe Temperatur der ganzen Luftsäule) und zweier Luftwirbel. — Ueber dem Gebirgskamm der Walliser Alpen stieg die Windgeschwindigkeit rapid an (23 m p. s.).

Die internationale wissenschaftliche Ballonfahrt am 3. October 1898. ZS. f. Luftschiff. 17, 269—274, 1898.

Auszug aus einem Vortrage von Prof. Hergesell im „Oberrheinischen Vereine für Luftschiffahrt“. Enthält technische Mittheilungen über den Schweizer Ballon „Vega“ und kurze Notizen über die meteorologischen Ergebnisse.

Ascension de longue durée. La Nature 26, 62, 1897.

Es wird an die Ballonfahrt von Bezier und Kolier am 24. November 1870 erinnert, die von Paris nach Norwegen (300 km nördlich von Christiania) führte. In 14 Stunden wurden 1600 km zurückgelegt, also durchschnittlich 114 km pro Stunde.

A. L. Rotch. The exploration of the free air, by means of kites at Blue Hill Observatory. Quart. Journ. Met. Soc. 24, 250—261, 1898. Monthl. Weather Review U. S. A. 26, 355—356, 1898.

Kurze Zusammenfassung der Arbeiten auf dem Blue Hill Observatorium. Der Vortrag gliedert sich in folgende Abschnitte: Geschichtliches; Drachen und Apparate, die jetzt auf dem Blue Hill benutzt werden; bemerkenswerthe Aufstiege; allgemeine Resultate; Vortheile der Drachen über Gebirgsstationen und Ballons. Hinzugefügt sind ein Bericht und ein Meteorogramm des bisher höchsten Drachenaufstieges vom 26. August 1898; grösste Höhe 3680 m über dem Meere, 3488 m über dem Blue Hill.

Die meteorologischen Drachenexperimente auf dem Blue-Hill-Observatorium. Himmel u. Erde **10**, 473—476, 1898.

Kurze Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse auf Grund der ausführlichen Abhandlung von Fergusson und Clayton in „Annals of the Astron. Observ. Harvard College“ **42**, 1897.

The Baden-Powell Kites. Quart. Journ. Met. Soc. **24**, 262—265, 1898.

Genaue Beschreibung der Herstellung und Handhabung dieser Drachen.

William A. Eddy. A record of some kite experiments. Monthl. Weather Review U. S. A. **26**, 450—452, 1898.

Im Interesse einer richtigen historischen Darstellung giebt der Verf. die Zeitpunkte seiner verschiedenen Versuche einer Verwerthung von Drachen an.

L. Teisserenc de Bort. Les cerfs-volants météorologiques en France. La Nature **26**, 35—36, 1897.

Von den Aufgaben der Drachenaufstiege wird namentlich die Ermittelung des verticalen Luftdruckgradienten betont. Das mitgeführte Instrument (Baro-Thermograph) ist durch Abbildungen erläutert.

---

2 B. Eigenschaften der Atmosphäre und Beimengungen zu derselben.

Referent: O. Kiewel in Berlin.

H. Teudt. Versuche über das Verhalten von atmosphärischer Luft einerseits und einigen nach chemischen Methoden gewonnenen Gasen andererseits bei Temperaturen von 350° bis 500° unter dem Drucke einer Atmosphäre. ZS. f. phys. Chem. **26**, 113, 1898. Ref.: Naturw. Rundsch. **13**, 446—447, 1898.

Verf. gelangt zu folgenden experimentellen Ergebnissen:

1) Erhitzt man atmosphärische Luft ohne Drucksteigerung, so folgt sie dem Gay-Lussac-Mariotte'schen Gesetze nicht mehr bei Temperaturen über 350°, sondern dehnt sich erheblich stärker aus, als dies Gesetz fordert. Die Abweichung beträgt bei 400° etwa

2 Proc., bei 450° etwa 3 Proc. 2) Wird Kohlensäure und Sauerstoff aus der atmosphärischen Luft entfernt, so zeigt letztere dieselbe Abweichung, als wenn diese Körper vorhanden sind. 3) Nach chemischen Methoden gewonnener Sauerstoff oder Stickstoff zeigte beim Erwärmen diese Abweichung nicht. 4) Atmosphärische Luft, welche gleich nach einem Regen untersucht wurde, zeigte gleichfalls keine Abweichung. 5) Bei Luft, welche im Wasser gelöst gewesen, und aus demselben durch Kochen oder Evacuiren gewonnen war, und ebenso bei Luft, welche bei einer Temperatur von 400° durch einen porösen Thoncylinder diffundirt war, zeigten die gefundenen Abweichungen eine andere Grösse, als bei gewöhnlicher atmosphärischer Luft.

Bei der Discussion dieser Ergebnisse gelangt Verf. zu der Annahme, dass es in der Luft zwei verschiedene Modificationen des Stickstoffs — auf diesen beschränkt sich die Discussion — gebe, von denen die eine grosse Neigung hat, bei höherer Temperatur in mehrere Atome zu dissociiren, während bei der anderen die Bindung der Atome eine weit innigere ist. Die letztere würde diejenige sein, welche auf chemischem Wege aus den verschiedenen Stickstoffverbindungen gewonnen wird, während erstere, in der atmosphärischen Luft vorhanden, leichter im Wasser löslich und bei hoher Temperatur diffundirbarer ist.

A. LEDUC. Ueber die Zusammensetzung der Luft an verschiedenen Orten und die Dichte der Gase. C. R. **126**, 413—416, 1898†. Ref.: Beibl. **22**, 518, 1898†.

Verfasser fand den Sauerstoffgehalt der kohlensäurefreien, getrockneten Luft in Proben aus verschiedenen Breitegraden und Höhenlagen zwischen 23,11 und 23,23 Gewichtsprocenten.

Verf. schlägt vor, die Dichte der Gase statt auf die Luft auf den Sauerstoff als Einheit zu beziehen. Die Masse eines Liters Sauerstoff bei 0° und Atmosphärendruck nimmt er zu 1,4100 g an.

MAURICE DE THIERRY. Dosirung des atmosphärischen Ozons auf dem Montblanc. C. R. **124**, 460, 1897†. Ref.: Naturw. Rundsch. **12**, 254—255, 1897†.

Zum Studium der Zusammensetzung der atmosphärischen Luft in verschiedenen Höhenlagen hat Verf. mit Unterstützung von JANSSEN im Jahre 1894 eine Untersuchung begonnen, welche noch nicht abgeschlossen ist, aber doch schon deutlich erkennen lässt, wie bedeutend die Menge des Ozongehaltes der Luft mit der

Höhe zunimmt. Ausser Versuchen mit ozonoskopischem Papier, sowohl Schönbein'schem mit Jodkaliumstärke als auch Houzeau'schem mit Lakmus und Jodkalium, wurden auch quantitative Bestimmungen ausgeführt, letztere aber zunächst noch nicht auf dem Gipfelobservatorium, und zwar nach derselben Methode, nach welcher zu Montsouris tägliche Ozonmessungen ausgeführt werden (mittels einer Lösung von arsenigsaurem Kalium und reinem Jodkalium). Im Mittel aus je vier Einzelbestimmungen fand man in 100 cbm Luft in

	Chamonix (1050 m)	Grand Mulets (3020 m)	Montsouris
am 23. Aug. 1896	3,5	—	2,0 mg Ozon
„ 24. „ „	3,9	—	— „ „
„ 4. Sept. „	—	9,4	2,4 „ „

also auf den Grands Mulets fast viermal so viel wie gleichzeitig in Paris.

Anderlind. Ueber die Abhängigkeit der Menge des in den wässerigen Niederschlägen enthaltenen Stickstoffs von den Land- und Seewinden. Met. ZS. **15**, 279—280, 1898. Aus: Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Berlin 1898.

In dem nicht sehr weit vom Atlantischen Ocean gelegenen Guardia bei Tuy in Galicia (Spanien) sind Beobachtungen angestellt, nach denen die vom Ocean aus S und SW kommenden Niederschläge die ammoniakärmsten sind, während die aus NE, N und NW über weite Landstrecken kommenden Winde Niederschläge bringen, die in ihrer Mehrheit Ammoniak in verschiedener, aber bestimmbarer Menge enthalten, und zwar die Nachts fallenden Niederschläge mehr, als die bei Tage fallenden. Da auf dem Lande durch Fäulniss und Verwesung, sowie durch die Gewerbebetriebe mehr Ammoniak als auf dem Ocean entsteht, so wäre dem Verf. eine Feststellung darüber erwünscht, ob im Binnenlande die aus industriereichen Gegenden kommenden Niederschläge thatsächlich mehr Ammoniak enthalten, als die übrigen Niederschläge.

Armand Gautier. Note préliminaire sur la présence de l'hydrogène libre dans l'air atmosphérique. (Vorläufige Mittheilung über das Vorhandensein freien Wasserstoffs in der atmosphärischen Luft.) C. R. **127**, 693—694, 1898. Ref.: Naturw. Rundsch. **14**, 7—8, 1899†. Prometheus **10**, 398, 1899†.

Verf. weist nach, dass in 10000 Raumtheilen trockener Luft bei 0° und mittlerem Atmosphärendruck constant $1^1/_2$ Raumtheile Wasserstoff enthalten sind.

ALBERT LÉVY et H. HENRIET. L'acide carbonique atmosphérique. C. R. **123**, 125—127, 1896; **126**, 1651—1653, 1898; **127**, 353—355, 1898†. Ref.: Prometheus **10**, 63—64, 1898†. Naturw. Rundsch. **13**, 405—406, 1898†.

Die Verff. finden, dass die atmosphärische Luft nicht allein fertige Kohlensäure enthält, sondern auch kohlenstoffhaltige Gase, hauptsächlich Kohlenoxyd, welche bei längerer Berührung mit Sauerstoff oxydirt werden. Daraus erklärt es sich denn, dass bei den Versuchen zur Bestimmung des Kohlensäuregehaltes der Luft am Observatorium zu Montsouris nicht schon nach 10 Minuten der Luft alle Kohlensäure entzogen war, sondern bei Berührung mit Kali- oder Barytlauge noch bis nach Verlauf von zwei Stunden eine Vermehrung der aufgenommenen Kohlensäure constatirt wurde, während bei noch längerer Berührung eine weitere Vermehrung nicht mehr eintrat.

CARLETON WILLIAMS in Sheffield. Der Kohlensäuregehalt der Luft. Le Cosmos, Oct. 1897. Angezeigt in Ann. soc. mét. France **45**, 285, 1897. (Nur Titel.)

W. RAMSAY und M. W. TRAVERS. Ueber einen neuen Bestandtheil der atmosphärischen Luft. Der Roy. Soc. vorgelegt am 9. Juni 1898. Proc. Roy. Soc. **63**, 405—408, 1898. Naturw. Rundsch. **13**, 337—338, 1898†. ZS. f. phys. Chem. **26**, 362—365, 1898†. C. R. **126**, 1610—1613, 1898†. Nature **58**, 127, 1898†. Deutsche Mechan.-Ztg. 1898, 101†.

— — Ueber die Argonbegleiter. Proc. Roy. Soc. vom 16. Juni 1898. Naturw. Rundsch. **13**, 349—350, 1898†.

A. SCHUSTER. Das Spectrum des Metargons. Nature **58**, 199, 1898†.

BERTHELOT. Bemerkung hierzu. C. R. **126**, 1613, 1898†. Ref. über diese Arbeiten Beibl. **22**, 513—514, 1898†.

RAMSAY und TRAVERS haben 750 ccm flüssige Luft bis auf 10 ccm langsam verdampfen lassen und aus dem Rückstande nach Entfernen von Sauerstoff und Stickstoff ein neues Gas erhalten, welches charakterisirt ist durch zwei sehr glänzende Linien, von denen die eine nahezu mit der gelben Linie D_3, die andere mit der grünen Heliumlinie zusammenfällt. Die Dichte ist ungefähr 22,5. Es ist einatomig. Die Verff. schlagen für dasselbe den Namen: Krypton und das Symbol Kr vor. BERTHELOT macht darauf auf-

merksam, dass die eine Linie desselben mit der hellen Auroralinie übereinstimmt; er schlägt daher den Namen Eosium vor.

Als die Verff. Argon in flüssiger Luft verflüssigten, schied sich gleichzeitig ein fester, weisser Körper ab. Nachdem das flüssige Argon verdampft war, wurde der feste Körper verflüchtigt und in zwei Fractionen gesammelt.

Die erste Fraction war charakterisirt durch eine Zahl heller, rother Linien, unter denen eine besonders hell war, und eine glänzende gelbe Linie, während die grünen und die blauen Linien zahlreich waren, aber verhältnissmässig unansehnlich. Die Wellenlänge der gelben Linien, in einem Gitterspectrum zweiter Ordnung gemessen, war 5849,6, also nicht identisch mit der des Natriums. Die Dichte dieses Gases, welches die Verff. Neon nennen, ist 14,67. Wahrscheinlich kann es durch Fractioniren weiter gereinigt werden, so dass seine Dichte 10 bis 11 würde. Dass das Gas ein neues ist, wird auch durch sein Verhalten in der Vacuumröhre erwiesen. Ungleich dem Helium, Argon und Krypton wird es von der rothglühenden Aluminiumelektrode schnell absorbirt, und das Aussehen der Röhre ändert sich, wenn der Druck abnimmt, von Carminroth in ein sehr glänzendes Orange, das bei keinem anderen Gase gesehen wurde.

Die zweite Fraction zeigte in der Vacuumröhre ein sehr complicirtes Spectrum. Mit geringer Dispersion schien es ein Bandenspectrum zu sein, aber mit einem Gitter erschienen einzelne helle Linien, etwa in gleichem Abstande von einander, durch das ganze Spectrum, während der Zwischenraum erfüllt war mit vielen dunkeln, aber gut begrenzten Linien. Die Dichte dieses Gases war 19,87, weicht also nicht merklich von der des Argons (19,94) ab. Das Gas ist aber einatomig und muss als ein besonderer elementarer Körper betrachtet werden. Die Verfasser nannten es Metargon. Es scheint dieselbe Stellung zum Argon einzunehmen, wie Nickel zum Kobalt, da es annähernd dasselbe Atomgewicht, aber verschiedene Eigenschaften besitzt.

Aus einem Ref. in Astrophys. Journ. 8, 121—122, 1898 sei noch erwähnt, dass Schuster (Nature 58, 199) aus dem Spectrum den Schluss zieht, dass das Metargon kein neues Element, sondern nur eine modificirte Form von Kohle ist. Ramsay, Travers und Baly dagegen (Nature 58, 245—246 vom 14. Juli) wollen diese Frage noch unentschieden lassen, weil verschiedene chemische Eigenschaften das Metargon als neues Element kennzeichnen.

Nach einer Mittheilung, welche der Franz. Akademie im

Mai 1896 versiegelt zugegangen war, haben MOISSAN und DESLANDRES aus dem Mineral Cererit ein Gas gewonnen, dessen Spectrum ausser den Linien des Heliums und Argons noch fünf unbekannte Linien, bei $\lambda = 4100$ bis 4152 zeigte. Sie sind der Meinung, dass dies entweder neue Stickstofflinien sind, die bei niedrigem Druck sich zeigen, oder dass sie wahrscheinlicher einem neuen atmosphärischen stickstoffähnlichen Gase zuzuschreiben sind. MOISSAN glaubt aber nicht, dass dieses Gas mit Krypton identisch sei.

TH. SCHLÖSING. Beiträge zur Kenntniss der Zusammensetzung unserer Atmosphäre. Met. ZS. **14**, 155—156, 1897†.

Bei der vorliegenden Untersuchung handelte es sich in erster Reihe um die Feststellung des Argongehaltes der Atmosphäre. Man darf annehmen, dass auf 100 Thle. Argon + Stickstoff 1,184 Thle. Argon kommen. Ferner wurden einige Bestimmungen des Ozongehaltes vorgenommen und zwar vergleichende Messungen zu Montsouris (bei Paris), Chamonix und Grand Mulets. Es ergab sich eine bedeutende Zunahme des Ozongehaltes der Luft mit der Höhe. Gelegentlich der internationalen Ballonfahrt vom 18. Februar 1897 wurden Luftproben gewonnen durch Oeffnen eines Hahnes etwa in der höchsten erreichten Höhe. Die Probe ergab 0,033 Proc. Kohlensäure und für die von Kohlensäure befreite Luft: 20,79 Proc. Sauerstoff, 78,27 Proc. Stickstoff, 0,94 Proc. Argon. Das Verhältniss von Argon zur Summe Argon + Stickstoff ergiebt sich also fast übereinstimmend mit dem oben angegebenen Werthe.

G. Schwalbe.

G. MELANDER. Sur la condensation de la vapeur d'eau dans l'atmosphère. 4^0. 141 S. mit 3 Tafeln. Helsingfors 1897. Ref: Met. ZS. **15**, (16—18), 1898†. Science (2) **7**, 628—629, 1898 (unter dem Titel „Atmospheric Dust")†.

Verf. hat mit dem AITKEN'schen Staubzähler eine grosse Anzahl (etwa 3000) Beobachtungen über den Staubgehalt der Luft angestellt, u. A. auf dem grossen und kleinen Salève in Savoyen, in der Oase von Biskra an der Nordgrenze der Sahara, in dem Dorfe Torhola in Finnland, im Walde von Loïmola in Ostfinnland, in der Umgebung von Christiansund und auf der kleinen in deren Nähe gelegenen Insel Grip. Diese Beobachtungen führen zu folgenden Schlussfolgerungen:

Die Zahl der Staubtheilchen wächst mit der Trockenheit der Luft und ist gewöhnlich am kleinsten am Nachmittag; sie ist an den Ufern ausgedehnter Wasserflächen am grössten, wenn der Wind vom Lande weht, dagegen am geringsten, wenn er über die Wasserfläche streicht; sie nimmt zu, sobald der Wind aus einem Centrum hohen Druckes kommt, und wird ausserordentlich hoch, wenn der Wind hohe Gebirge überstiegen hat. Die Verbrennungsproducte in der Atmosphäre bilden einen Theil der Staubpartikel, welche die Condensation des Wasserdampfes herbeiführen.

Auch die Anwesenheit von Salzstaub in der freien Atmosphäre spielt eine höchst wichtige Rolle bei der Nebelbildung. Sobald dieser Salzstaub trocken ist, besitzt er nur in ganz geringem Grade die Eigenschaft, Licht zu reflectiren oder dessen Farbe zu ändern; er bildet also eine unsichtbare Wolke. Wenn dagegen die Spannung des Wasserdampfes steigt und sich nach und nach auf den Flächen der Salzkernchen eine Flüssigkeitsschicht niederschlägt, löst sie dieselben auf und bildet so kleine Tröpfchen, deren Wirkung auf die Lichtstrahlen sehr merkbar ist. Vorher nicht wahrnehmbar, wird die Wolke nun sichtbar.

R. Russell. Results of observations on haze and transparency in 1897. Quart. Journ. **24**, 207—210, 1898.

Poussières de l'atmosphère. Ciel et Terre. Le Cosmos, April 1898, p. 543. Ref.: La Nature, Mai 1898. Ann. soc. mét. de France **46**, 97, 1898†.

Darstellung der Untersuchungen Aitken's über die Zahl der Staubtheilchen in der Atmosphäre.

J. B. Cohen. The air of the Towns. Smithsonian Misc. Coll. 1073, Hodgkinds Fund. 8°. 41 S., 20 Taf., Washington 1896. Ref. Peterm. Mitth. **44**, Littber. 153—154, 1898. Vergl. diese Ber. **53** (3), 218, 1897.

J. R. Plumandon. Les Poussières Atmosphériques, leur Circulation dans l'Atmosphère et leur Influence sur la Santé. 8°, 130 S., Paris 1897. Ref. Peterm. Mitth. **44**, Littber. 15, 1898†.

Dieses populär geschriebene Werkchen giebt im ersten Theile eine Uebersicht über die Hauptarten des Staubes, wobei u. A. auch der „äolische" Staub in den Staubstürmen Südrusslands, im Passatstaube und in den Lössablagerungen Ostasiens, der vulcanische des

Krakataua-Ausbruchs, der durch Brände und die Industrie erzeugte, der „marine" Salzstaub, der Gehalt der Luft an Blüthenstaub und Bakterien, sowie der kosmische, durch Sternschnuppen gelieferte Staub behandelt wird. Des Weiteren wird die Circulation des Staubes und der Einfluss der Witterung auf seine Menge besprochen.

Dust Fog in the Canaries. Nat. 57, 582, 1898.

Bericht des Beobachters an der meteorologischen Station Laguna (Teneriffa) über den Staubnebel vom 16. bis 18. Februar 1898. Bereits am Abend des 15. war schwacher Nebel bemerkbar. Als derselbe am 16. bei auffrischendem Ostwinde allmählich dichter wurde, verursachte er ein unangenehmes Gefühl, das von seiner Trockenheit herrührte. Die Sonne war bleich, wie sonst der Mond. Das Trinkwasser wurde salzig und färbte sich wie von Eisenoxyd. Der Staub war grau und sehr fein und schlug sich an jedem Gegenstande nieder. Nach der beigegebenen Tabelle täglich zweimaliger Beobachtungen war die Windstärke beständig 3, die Feuchtigkeit 50 bis 70 Proc., nur am 15. erreichte der Wind die Stärke 7, und im Laufe des 17. stieg die Feuchtigkeit auf 80 Proc. Es handelte sich bei dieser Erscheinung um Staub, welcher von der afrikanischen Küste herübergeweht wurde.

Bericht über auf dem Meere beobachtete Staubfälle. Ann. d. Hydr. 26, 246—254, 1898.

Im Anschluss an eine Zusammenstellung in den Ann. d. Hydr. 22, 140, 1894 werden weitere 56 Staubfälle aufgezählt, darunter 48 Fälle, die in der Nähe des Cap Verden beobachtet wurden, d. h. in dem Gebiete, in welchem erfahrungsgemäss am häufigsten und stärksten Staubfälle auftreten. Beigefügt werden die Resultate einer sehr genauen mineralogischen Untersuchung dieses Staubes.

Nuage cosmique. Les Cosmos, Apr. 1898, p. 479. Ann. soc. mét. Fr. 46, 94, 1898 †.

Im Januar 1898 war Sibirien 11 Tage lang von einer dichten Dunstschicht bedeckt, durch welche Gegenstände von 400 Schritt Entfernung nicht mehr unterschieden werden konnten. Man nimmt an, dass derselbe kosmischen Ursprungs gewesen ist.

Jörschke. Kosmischer Staub und Wirbelwind. Prometh. 9, 683—684, 1898.

Wie von verschiedenen Seiten, namentlich auch von Nordenskjöld, angenommen wird, soll die Substanz des auf entlegenen Schneegefilden zeitweise beobachteten Staubes aus dem Weltenraume stammen. Verf. führt einige Beispiele an, aus denen hervorgeht, dass stärkerer Wind sehr wohl im Stande sein könne, Staubtheilchen in grössere Höhen zu heben und über weite Länder zu tragen. Am deutlichsten zeigt dies natürlich das Beispiel des Krakatau. Sodann aber auch ein Staubfall, der am 7. Mai 1898 gleichzeitig im ganzen Harz, im Neckarthal, Odenwald, Engadin und in Kärnthen beobachtet und von Hampe unter dem Titel „Ueber lachsfarbenen Schnee" in der Naturw. Rundsch. **13**, 285—287, 1898 untersucht wird. Ein weiteres Beispiel muss freilich, wie aus nachfolgendem Referat ersichtlich ist, als nicht stichhaltig ausgeschieden werden.

K. Sajó. Ueber Lebewesen und Staub, die vom Winde weggeschleppt werden. Prometh. **10**, 29—31, 1898.

In Prometheus **9**, 683—684, 1898 befindet sich im Aufsatze: „Kosmischer Staub und Wirbelwind" eine Mittheilung über lebende Insecten, welche zu Tragöss in Steiermark nach einem nächtlichen Schneefall auf der frischen Schneedecke gefunden wurden. Nach Sajó waren diese Insecten die Larven einer Cantharidenart, und zwar höchst wahrscheinlich aus der Gattung Cantharis selbst. Diese aber haben die Gewohnheit, zur Winterszeit aus ihren unterirdischen Gängen herauszukommen und auf dem Schnee herum zu kriechen, und es scheint das Thauwasser zu sein, welches sie aus der Erde heraustreibt. Jene auf dem Schnee gefundenen Insecten dürften demnach nicht vom Winde hingetragen, sondern nur durch Thauwetter aus ihren Schlupfwinkeln vertrieben sein. (Vergl. die Abhandlung von F. Müller „Rother Schnee in Kärnthen", Wetter **15**, 69.)

Charles Ritter. Sur la Constitution de l'atmosphère et la brume crépusculaire. Ann. soc. mét. France **45**, 173—217, 1897.

Verf. hat in derselben Zeitschrift, Jahrg. 1895, S. 87, 92, 93, die kleinsten Theile von Nebel und Wolken studirt und will nun zeigen, wie die Wolke neben ihrer Eigenschaft als Condensationsproduct zugleich ein elektrisches Actionscentrum ist, welchem ein maassgebender Einfluss auf das Wachsthum der Wolkentheilchen und auf die Umwandlung der zuerst kaum fühlbaren Condensationsproducte in die durch ihre Schwere zu Boden sinkenden Regentropfen, Schneeflocken, Graupel- und Hagelkörner zugeschrieben wird. Zu diesem

Zwecke hält es Verf. für nothwendig, zunächst die Beschaffenheit der Atmosphäre, insbesondere ihre Zusammensetzung, die Art, wie die Gas-, Dampf- und Staubtheilchen in ihr vertheilt sind, und die thermischen und elektrischen Eigenschaften dieser Theilchen zu besprechen. Deshalb beschäftigt sich die vorliegende Abhandlung mit der Mischung und Vertheilung der Theilchen, und es wird insbesondere auseinandergesetzt, wie die verschiedenen Theilchen sich vom Erdboden aus erheben, um an der oberen Grenze der Atmosphäre die Nebelzone zu bilden, deren Vorhandensein durch das Phänomen der Dämmerungsstreifen beglaubigt wird, und deren Zusammensetzung Verf. zu errathen sucht. Die thermischen und elektrischen Strahlungen derselben können seiner Ansicht nach nicht ohne Einfluss auf den allgemeinen Zustand der Atmosphäre und speciell auf die Erzeugung der Hydrometeore sein.

Der erste Theil der Arbeit ist der Definition der Theilchen, der Darstellung ihrer hauptsächlichsten Eigenschaften und den Formeln für Spannung und Druck der Gase gewidmet. Im zweiten Theile wird die Zusammensetzung der Luft an der Hand der Gesetze von BERTHOLLET, DALTON und DULONG untersucht. Beim Uebergang zu den Gasen der Atmosphäre wird darauf hingewiesen, dass die Gesetze von BERTHOLLET und DALTON nur auf das Gemisch von Sauerstoff und Stickstoff anwendbar sind, nicht aber auf die übrigen Gase, welche, vom Erdboden und aus den Vulcanen aufsteigend, der Luft in sehr veränderlichen Mengen beigemischt sind. Es wird ferner erläutert, warum die Dämpfe und Staubtheilchen in die grössten Höhen hinauf gelangen können. Wie sie alsdann nach ihrer Ankunft an der wenig bekannten Grenze der Atmosphäre zu einer die Dämmerungsstreifen hervorrufenden Nebelschicht sich anordnen, davon handelt der letzte Theil der Arbeit. Da nun die Ausdehnung und Beständigkeit dieser Schicht von dem Bewegungszustande der Atmosphäre an ihrer oberen Grenze abhängt, so werden die beiden hauptsächlichsten Erscheinungen untersucht, welche periodisch das Gleichgewicht der Atmosphäre stören, nämlich ihre Ausdehnung durch die Wärme und ihre Anschwellungen in Folge der Anziehung der Sonne und des Mondes. Die Erscheinung der Ausdehnung durch die Wärme bleibt nach dem Verf. auf die untere Schicht der Atmosphäre beschränkt, wo in Folge der Vertheilung von Land und Meer die doppelte Tagesschwankung des Luftdrucks entsteht. Die Fluthanschwellungen dagegen gehören der allerobersten Luftschicht an, welche wegen ihrer Entfernung vom Erdboden der Ausdehnung durch die Wärme nicht unterworfen ist. Indem aber

die Flutherscheinungen eine Anschwellung der Atmosphäre verursachen, erzeugen sie gleichzeitig eine andauernde, nach Westen gerichtete Luftströmung in der oberen Schicht. Diese Strömung wirkt ansaugend sowohl auf die der Erdoberfläche entstammenden Gase und Staubtheilchen des verschiedensten Ursprungs (Rauch und Vulcandämpfe), als auch auf den kosmischen Staub und die Verbrennungsproducte der Meteore, und es bildet sich dadurch die Schicht, welche die Erscheinung der Dämmerungsnebelstreifen hervorruft.

2 C. Lufttemperatur und Strahlung.

1. Lufttemperatur.

Referent: O. Kiewel in Berlin.

C. Millot. Carte des variations annuelles de la température. S.-A. aus Bull. soc. des Sc. de Nancy 1898. Ref. Peterm. Mitth. **45**, Littber. 14, 1899.

Verf. zeichnet eine Karte der jährlichen Temperaturschwankung, worunter er den Unterschied der Januar- und Julitemperatur versteht. Doch ist es ihm entgangen, dass schon Keith Johnston 1869 eine solche Karte veröffentlicht hat, und dass 1880 Supan die Temperaturschwankungen viel genauer durch eine u. A. auch in Berghaus' Physikalischem Atlas erschienene Karte die Differenz der extremen Monatstemperaturen, die ja nicht überall in den Januar und Juli fallen, dargestellt hat.

E. Bortolotti. Sulla variazione annua della temperatura nel clima di Roma. (Lavoro eseguito nell' Ufficio Centrale di Meteorologia.) Atti Rend. Lincei **7**, 121—128, 157—162, 1898.

R. Hennig. Untersuchungen über die „kalten Tage" des Mai. Wetter **15**, 85—89, 106—109, 131—138, 145—156, 1898.

In der vorliegenden Abhandlung will Verf. das Problem der „kalten Tage" an der Hand beobachteter Thatsachen untersuchen, ohne jede Rücksicht auf theoretische Erwägungen, und ohne die Absicht, eine nach jeder Richtung erschöpfende „Erklärung des Phänomens" zu geben. Nach einer Einleitung über die bisherige Entwickelung der Discussion über diese Erscheinung wird zunächst

auf Grund der Wetterkarten von 1879 bis 1898 eine detaillirte Beschreibung der einzelnen Kälterückfälle gegeben, wobei als charakteristisches Merkmal in erster Linie das Auftreten einer ausgedehnten, Wind und Wetter weithin beherrschenden Anticyklone in den nordwestlichen oder westlichen Meeren Europas diente. Dabei fanden sich in den 25 Jahren die „kalten Tage" nur siebenmal in der Zeit vom 8. bis 13. Mai, dagegen am 18. Mai ebenfalls siebenmal. Der früheste Beginn derselben fällt auf den 30. April, das späteste Ende auf den 1. Juni. Ferner zeigte sich, dass die nächtliche Ausstrahlung allein nicht im Stande ist, die berüchtigten Kälterückfälle herbeizuführen; vielmehr wurde zuerst durch Böenwetter mit Niederschlägen aller Art die Temperatur erheblich abgekühlt, erst dann und nur dann war die Möglichkeit für Frostschäden in klaren, ruhigen Nächten gegeben. Auch ergab sich, dass zur vollen Entwickelung der Maikälte das oceanische Maximum allein nicht genügt, sondern dass die Wirksamkeit irgend eines correspondirenden Tiefdruckgebietes nebenher gehen muss. Dasselbe bricht am häufigsten auf Zugstrasse III a vom norwegischen Meere herein, gewinnt beim üblichen Umkreisen des Maximums die Ostsee in mehr oder weniger südöstlicher Zugrichtung und biegt dann, falls der Wirbel noch nicht erlahmt ist, nach Nordosten, in der Richtung des Weissen Meeres, um. Je stärker die Bahn anfangs nach Süden geneigt ist, um so energischer ist der Einfluss auf die Witterung des westlichen Centraleuropa, um so intensiver der Kälterückfall daselbst. Die Zugstrasse V b kann ebenfalls von Bedeutung für den Kälterückfall werden, doch meist nur als secundäre Erscheinung.

MÜTTRICH. Ueber Spät- und Frühfröste. ZS. f. Forst- u. Jagdwesen 30, 201—233, 1898. Ref. Met. ZS. 15 (51—52) 1898 †.

Auf Grund der 13- bis 20jährigen Beobachtungen von 16 forstlich meteorologischen Stationen werden in dieser Arbeit die Häufigkeit, Intensität und das Eintreten der Spätfröste (im Mai, Juni und Juli) und der Frühfröste (im August und September) untersucht, wobei, abweichend vom gewöhnlichen Gebrauch, ein Tag mit einer Minimumtemperatur von 0° schon als Frosttag gerechnet wird. Jede Forststation besteht aus einer Feld- und einer Waldstation mit wiederum je zwei Aufstellungen des Minimumthermometers, einer ganz freien und einer zweiten in einer Schutzhütte. Wie von vornherein zu erwarten ist, ergiebt die freie Aufstellung auf der Feldstation bei Weitem am meisten Frosttage. Im Vergleich hierzu

hat die Hütte auf der Feldstation 73 Proc. Spät- und 72 Proc. Frühfröste, die freie Aufstellung im Walde 59 Proc., die Hütte im Walde 48 Proc. Spätfröste. Die Zahl der Frühfröste war auf der Waldstation so klein im Verhältniss zur Feldstation, dass sie nicht procentisch berechnet ist. Ein Studium der Vertheilung der Maifröste auf die einzelnen Tage des Monats ergiebt, dass sowohl, wenn man alle Frosttage des Mai berücksichtigt, als auch, wenn man nur die stärkeren Fröste betrachtet, die Zahl der Frosttage am 10., 11., 12, und 13. Mai grösser ist als an den vorhergehenden, und namentlich auch grösser, als an den nachfolgenden, so dass diese als gestrenge Herren bezeichneten Tage mit Recht gefürchtet sind. Vom 12. Mai an nimmt die Zahl der Frosttage rasch ab, aber das Hauptmaximum fällt auf den 6. Mai.

W. von Bezold. Bemerkungen zu der Abhandlung des Herrn Müttrich: „Ueber Spät- und Frühfröste." Met. ZS. 16, 114—117, 1899.

In diesem Artikel geht Verf. auf die Untersuchungen Müttrich's über die Maifröste (S. 232 — 233 des oben besprochenen Aufsatzes) genauer ein, wobei er die einzelnen Monatstage zu Gruppen von je drei Tagen zusammenfasst und namentlich auch die mit fortschreitender Jahreszeit abnehmende Wahrscheinlichkeit des Eintritts von Frost mit berücksichtigt. Zu letzterem Zwecke empfiehlt es sich, die normale Abnahme der Frosttage als linear anzunehmen. Man erhält alsdann als Differenzen der beobachteten gegenüber der normalen Anzahl der Frosttage folgende Werthe:

$t \gtrless$	2. bis 4.	5. bis 7.	8. bis 10.	11. bis 13.	14. bis 16.
0,0	0	47	40	**83**	0
— 0,3	0	43	34	**78**	0
— 0,5	0	41	36	**72**	0
— 3,0	0	25	14	**34**	0

$t \gtrless$	17. bis 19.	20. bis 22.	23. bis 25.	26. bis 28.	29. bis 31.
0,0	— 12	— 5	—	— 15	+ 3
— 0,3	— 7	— 2	— 39	— 12	+ 15
— 0,5	— 9	— 4	— 24	— 7	+ 13
— 3,0	+ 20	+ 20	—	—	—

Diese Zusammenstellung zeigt auf den ersten Blick, dass der ganze Zeitabschnitt vom 5. bis 13. Mai besonders zu Frost geneigt ist, dass aber der Ueberschuss der beobachteten Frosttage über die als normal zu betrachtende Anzahl derselben in den Tagen vom 11. bis 13. Mai das Maximum erreicht, also genau in jener Epoche,

auf welche der Volksmund die Kälterückfälle verlegt hat. Wenn die eigenthümliche Stellung dieser bestimmten Kalendertage als mittlere Epoche der Kälterückfälle bei den bisherigen Untersuchungen der Tagesmittel nicht hervortrat, so ist dies darauf zurückzuführen, dass, wie Schubert betont hat, die Tage mit Nachtfrösten im Frühjahr sehr häufig ungewöhnlich hohe Mittagstemperaturen aufweisen und daher die niedrigen Morgentemperaturen in den Mitteln nicht zur Geltung kommen.

G. Hellmann. Untersuchungen über milde Winter. Nach einem Vortrage, gehalten am 1. Februar 1898 im Berliner Zweigverein der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft. Das Wetter 15, 25—37, 1898.

Die vorliegende Darstellung, welche durch den ungewöhnlich milden Winter 1897/98 veranlasst wurde, will im Wesentlichen Rückblicke auf ähnliche Erscheinungen in Berlin, mit einigen Nutzanwendungen für die nächste Zukunft bieten. Verfasser knüpft an seine frühere Arbeit „Die milden Winter Berlins seit 1720“ in der ZS. des Preuss. Statist. Bur. vom Jahre 1884 an und behandelt 1) die Häufigkeit und die Aufeinanderfolge milder Winter in Berlin, 2) den allgemeinen Charakter derselben und 3) die Frage, welche Sommerwitterung nach einem milden Winter zu erwarten steht. Dabei gilt als mild ein solcher Winter, bei dem die Mitteltemperatur des December und des Januar über der normalen liegt und die Summe der Abweichungen beider Monate mindestens + 2,0° beträgt. Solche Winter hat Berlin seit 1719, dem Beginn regelmässiger Temperaturbeobachtungen, gerade 50 gehabt. Die Vertheilung derselben wird durch eine Zeichnung dargestellt, welche zeigt, dass milde Winter niemals vereinzelt, sondern gern gruppenweise zu zweien oder dreien auftreten, und zwar namentlich dann, wenn eine längere Pause ohne milde Winter vorausgeht. Zwischen je zwei Gruppen milder Winter kamen siebenmal Intervalle von mehr als neun Jahren vor; im Durchschnitt dauerte das Intervall 11,7 Jahre.

Die Intensität der milden Winter scheint grossen Schwankungen zu unterliegen. Im vorigen Jahrhundert bemerkte man ein Ansteigen der Intensität, während diese seitdem allmählich abgenommen hat. Man kann 79 gegen 21 wetten, dass nach einem milden Mittelwinter auch der Februar eine zu hohe Durchschnittstemperatur hat. Strenge Nachwinter nach milden Mittelwintern gehören dagegen zu den Seltenheiten. Die grössten Temperaturabweichungen stellen sich gewöhnlich erst im Januar ein.

Milde Winter pflegen reichliche Niederschläge mit windigem, oft stürmischem Wetter zu bringen. Im Winter 1897/98 blieb jedoch trotz feuchter Luft und ganz bedeckten Himmels das Wetter ruhig und die Niederschläge waren gering, wie denn auch der Barometerstand hoch war. Die Luftdruckvertheilung entsprach keinem der beiden im Jahre 1883 von Teisserenc de Bort für milde Winter aufgestellten Typen (*D* und *E*); vielmehr zeigen die der Abhandlung beigegebenen, von Less entworfenen Wochenkarten, dass Berlin sich entweder am Nordwest-, oder Nord- oder Nordostrande eines Maximums befand und deshalb vorzugsweise milde und feuchte oceanische Winde hatte. Da die Zugstrassen der Minima sich oft hoch in NW, N oder NE befanden und man an manchen Tagen ihre Nordseite auf den Wetterkarten gar nicht erkennen konnte, so erklärte sich hieraus die Geringfügigkeit der Niederschläge.

Zum Schluss erörtert Verf. noch den Einfluss eines milden Winters auf die Witterung der nachfolgenden Jahreszeit, insbesondere des Sommers. Hiernach kann man nach einem mässig milden Winter, bei welchem die Summe der positiven Temperaturabweichungen des December und Januar unter + 5° bleibt, unter 100 Fällen 44 mal einen warmen Sommer (Juli und August), nach einem sehr milden Winter aber 68 mal einen solchen erwarten.

Maurer. La periodicité des étés chauds et des étés froids. Le Cosmos, Oct. 1897, p. 415. Ann. soc. mét. de France 45, 284, 1897.

R. Rubenson. Etudes sur diverses méthodes servant à calculer la moyenne diurne de la température à l'aide des observations faites aux heures adoptées dans les stations météorologiques suédoises. K. Sv. Vet. Ak. Handl. 30 [4], 86 S. Stockholm 1898 †.

Auf Grund eines reichen Materials stündlicher Temperaturbeobachtungen aus allen Theilen der Erde, auch von Polar- und Gipfelstationen, wird die Genauigkeit der Formel von Edlund

$$E = \frac{\text{VIII} + \text{II} + 5\,\text{IX}}{7},$$

nach welcher bisher für die schwedischen Stationen die täglichen Temperaturmittel berechnet wurden, untersucht und eine Reihe von Verbesserungen nach den verschiedensten Richtungen hin geprüft.

Als genauester Werth für das wahre Tagesmittel der Lufttemperatur wird der Ausdruck

$$M = x\,\mathrm{VIII} + y\,\mathrm{II} + (1 - x - y)\,\mathrm{IX},$$

aufgetischt und es werden für x und y die unten stehenden Werthe nach der Methode der kleinsten Quadrate gefunden. Diese Formel erfüllt die gestellten Anforderungen, nach welchen die Wahrscheinlichkeit eines Fehlers von mehr als 0,4° für ein Tagesmittel nicht grösser sein darf als 0,05 und ein solcher Fehler demnach nur einmal in 20 Jahren vorkommen darf. Nicht ganz so genau, aber in manchen Fällen bequemer im Gebrauch wird das Tagesmittel durch die Grössen $E_{+\varepsilon_1}$ und $E_{+\varepsilon_2}$ gegeben:

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	
x	0,30	0,39	0,33	0,30	0,20	0,19	S. 62
y	0,18	0,28	0,21	0,17	0,14	0,11	S. 62
ε_1	− 0,04	+ 0,04	+ 0,06	+ 0,24	+ 0,09	− 0,10	S. 78
ε_2	− 0,01	+ 0,13	+ 0,14	+ 0,21	+ 0,07	− 0,07	S. 80

	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr	
x	0,23	0,28	0,31	0,27	0,36	0,34		S. 62
y	0,12	0,16	0,20	0,21	0,25	0,21		S. 62
ε_1	+ 0,03	+ 0,32	+ 0,40	+ 0,18	+ 0,08	+ 0,02	+ 0,11	S. 78
ε_2	+ 0,03	+ 0,27	+ 0,33	+ 0,15	+ 0,11	+ 0,01	+ 0,11	S. 80

x und y sind aus den Beobachtungen von Upsala, Helsingfors, St. Petersburg und Hamburg, ε_1 aus denen von Upsala und ε_2 aus denen von Jockmock, Haparanda, Umeå, Stockholm, Örebro, Jönköping und Lund gewonnen. Bei der Prüfung der Formeln ergiebt sich insbesondere, dass Formel M nur dann grössere Fehler ergiebt, wenn man sie auf Stationen anwendet, die weit entfernt von denjenigen liegen, aus deren Beobachtungen die Constanten berechnet sind.

G. L. MADSON. Thermo-geographical studies, general exposition of the analytical method applied to researches on temperature and climate. Awarded by the Smithsonian Institution, Washington, with the Hodgkins medal, 1895. 4°. Copenhagen und Hamburg, 1897. 142 S. 15 Tabellen und viele Tafeln. Ref.: Met. ZS. 15, 23—25, 1898†.

Diese Untersuchung verfolgt das Ziel, die an einem gegebenen Orte herrschenden normalen Temperaturen der Monate und des Jahres als Functionen der geographischen Coordinaten des Ortes (Länge, Breite und Meereshöhe) durch ein System von Gleichungen darzustellen, deren Constanten aus empirischen Werthen der Temperatur nach der Methode der kleinsten Quadrate bestimmt sind.

Die Arbeit zerfällt in zwei Abschnitte: im ersten wird die mittlere Jahrestemperatur, im zweiten die jährliche Temperaturperiode analysirt und zwar werden in beiden Fällen constante Factoren abgesondert, welche in Verbindung mit variabeln, von Raum und Zeit abhängigen Factoren die vielgestaltigen Temperaturverhältnisse auf der Erdoberfläche bestimmen. Für die Jahrestemperatur ergeben sich Formeln, nach denen für einen gegebenen Ort zunächst eine „verbesserte" Breite und sodann die Temperatur dieser Breite berechnet werden kann. Der jährliche Temperaturgang enthält einen constanten, den dynamo-kosmischen, und einen variabeln, von localen Verhältnissen abhängigen thermogeographischen Factor. Jener bestimmt die Form und Phase der Periode, welche ausserhalb der Tropenzone als überall gleichartig vorausgesetzt werden, dieser bestimmt das Ausmaass der jährlichen Temperaturschwankung, welches von den physischen Verhältnissen der Erdoberfläche erheblich beeinflusst erscheint. Vergleicht man diese Darstellungsweise mit derjenigen durch das erste Glied der Bessel'schen Function: $u_1 \sin(v_1 + 30\,m)$, wo u_1 und v_1 Constanten, m die Ordnungszahl des Monats bedeuten, so entspricht u_1 dem veränderlichen Factor (mean variation), der Sinus dem dynamo-kosmischen Factor. Letzterer wird bestimmt durch die Verzögerung, welche die Wirkung der Sonnenstrahlung in ihrer jährlichen Periode durch die Absorption in der Atmosphäre und Erdoberfläche erleidet, ist also nicht, wie Verf. annimmt, eine Constante, sondern wechselt von Ort zu Ort.

Der variable Factor wird sowohl kartographisch als auch durch Diagramme veranschaulicht und auffallende Abweichungen desselben für nahe gelegene Orte durch Besonderheiten der physischen Erdoberfläche zu erklären versucht. Die Summe der Abweichungen der zwölf berechneten von den beobachteten Monatstemperaturen eines Ortes (Verfasser bezeichnet diese Summe als „Meteorological series") geben ihm einen Maassstab für die Beeinflussung der aus der allgemeinen Temperaturvertheilung hergeleiteten Verhältnisse durch locale, sogenannte meteorologische, zu welchen er den Einfluss von localen Luft- und Meeresströmungen, von Binnenseen, Bergländern u. s. w. rechnet. Der Arbeit ist eine reiche Sammlung werthvoller Temperaturtabellen beigegeben.

Madsen. Thermo-Geographical Studies. Met. ZS. 15, 273—277, 1898.

Im Anschluss an das oben erwähnte Referat der Met. ZS. über seine Arbeit erläutert Verf. nochmals den Zweck und den

Werth seiner Untersuchungen. Da die Methode zur Bestimmung der normalen Jahrestemperatur eines Ortes beifällig aufgenommen wurde, so konnte sich Verf. auf eine Rechtfertigung des zweiten Theiles seiner Arbeit beschränken. Dass die Verwendung der BESSEL'schen Formel vortheilhafter sei als die gegebene Darstellung, vermag Verfasser nicht zuzugeben und er erörtert Schwierigkeiten, welche entstehen würden, wenn man den durch die Absorption der Sonnenstrahlung bestimmten Factor nicht als constant ansehen könnte. Die Berechtigung, denselben als constant vorauszusetzen, ergiebt sich schon daraus, dass die Differenz zwischen beobachteter und berechneter Temperatur eines Monats, gewisse Gegenden ausgenommen, stets kleiner bleibt als $\pm 1^0$ C.

SVANTE ARRHENIUS. Ueber den Einfluss der Kohlensäure der Luft auf die Temperatur des Erdbodens. Phil. Mag. (5) **41**, 237—276, 1896. Ref.: Beibl. **20**, 979, 1896. S. auch diese Ber. **52** [3], 207, 1896 und **53** [3], 219, 1897.

VAN RIJCKEVORSEL. On the Temperature of Europe (Vorgelesen vor der Section A der British Association zu Toronto). Phil. Mag. **45**, 459—467, 1898.

Verf. hat für eine Reihe meistens in Europa gelegener Orte den jährlichen Gang der Temperatur nach Tagesmitteln durch Curven dargestellt. Trotz weitgehender Anwendung des Ausgleichungsverfahrens zeigen die Curven eine grosse Anzahl von Unregelmässigkeiten und Verf. legt den Hauptwerth darauf, gerade diese Unregelmässigkeiten zu studiren. Dieselben zeigen nämlich in allen Curven einen überraschend ähnlichen Verlauf und es ist dabei ganz gleichgültig, ob eine hundertjährige oder nur eine zwanzigjährige Beobachtungsreihe, ob eine solche aus diesem oder dem vorigen Jahrhundert zu Grunde liegt. Ueberall in oder nahe dem Dreiecke zwischen Valentia, Königsberg und Catania zeigt sich z. B. in der zweiten Hälfte des Januar ein schnelles Ansteigen und im Februar ein Sinken der Temperatur und dieselbe Erscheinung wiederholt sich Ende Februar. Es finden sich aber auch Unterschiede in den einzelnen Curven. Der Hochsommer z. B. dauert in Valentia von Mitte Juni bis Mitte August. Weiter ostwärts wird die Zeit dieses Maximums kürzer und die Curve nimmt im östlichen Europa eine keilförmig auf- und absteigende Gestalt an, deren Spitze bald in den Juli, bald in den August fällt. In Valentia findet man

ferner Anfang Juli einen Rückgang der Temperatur, welcher sich überall auf den Britischen Inseln, wie den Niederlanden und andeutungsweise im südlichen Frankreich vorfindet, aber im übrigen Europa fast ganz verschwindet. Dasselbe gilt von einem Temperaturminimum Ende Juli, welches östlich einer von Kopenhagen über Königsberg und Wien wahrscheinlich nach Griechenland verlaufenden Linie verschwindet. Hätte man solche Curven für eine weit grössere Anzahl Stationen, welche sich über eine ganze Halbkugel ausdehnen, so würde es vermuthlich leichter werden, die Ursache der Unregelmässigkeiten aufzudecken. Auch wäre es wohl vortheilhaft, dasselbe auf die Darstellung des Luftdruckes, der Winde und der magnetischen Elemente anzuwenden.

J. Hann. Ueber die Temperatur von Graz Stadt und Graz Land. Wien. Ber. **107** [2a], 167—181, 1898†. Wien. Anz. 1898, 28—29. Met. ZS. **15**, 394—400, 1898†.

Diese Untersuchung ist geeignet, wieder einmal recht eindringlich den Unterschied zwischen der Temperatur in Städten gegenüber jener ihrer nächsten Umgebung nachzuweisen und zugleich zu zeigen, dass auf zweckmässige Weise angestellte Beobachtungen trotz Ortswechsels des Beobachters für eine bestimmte Erdstelle auf weiteren Umkreis überall die gleiche Temperatur ergeben, diese Temperatur also eine allgemeine Bedeutung beanspruchen darf, vorausgesetzt, dass die Temperaturmittel auf eine bestimmte Periode bezogen werden. In seiner Abhandlung über die Temperaturverhältnisse der österreichischen Alpenländer (Wien. Ber. 1885, 141) hat Verf. die Temperaturmittel von Graz für die Periode 1851 bis 1880 mitgetheilt mit dem Bemerken, dass die Ergebnisse als „Stadttemperaturen" bezeichnet werden müssen. Nun hat von October 1884 bis Januar 1896 Prohaska Parallelbeobachtungen angestellt, welche zur Constatirung der localen Einflüsse auf die Temperatur in verschiedenen Theilen der Stadt von Interesse geworden sind. Ebenso liegen von Juli 1890 ab bis December 1897 die Beobachtungen am physikalischen Institute der Universität vor. Diese benutzt Verf., um durch Differenzen der correspondirenden Monatsmittel alle Reihen auf die Periode 1851 bis 1880 zu reduciren und dadurch unmittelbar vergleichbar zu machen. Hierbei ergiebt sich, dass die bisher für Graz angenommene Temperatur um 1,2° zu hoch ist; der Unterschied ist am kleinsten im Frühjahr, am grössten im Herbst. Damit ist ausgesprochen, dass die Stadttemperatur im Frühjahr langsamer steigt, als draussen im Freien, weil die Häuser

noch kalt sind, im Herbst sinkt sie langsamer als draussen, weil die Häuser noch warm sind. Da nun die Stadt wärmer ist als das Land, so nähern sich im Frühjahr die Stadt- und die Landtemperatur einander am meisten, im Herbst gehen sie am weitesten aus einander.

W. TRABERT. Die Temperaturabnahme mit der Höhe in den niederösterreichischen Kalkalpen. Met. ZS. 15, 249—261, 1898.

Die österreichische Centralanstalt für Meteorologie besitzt in den niederösterreichischen Kalkalpen, speciell im Gebiete von Schneeberg und Raxalpe, ziemlich viel Stationen in den verschiedensten Höhenlagen, so dass es möglich war, die Mitteltemperaturen sowie ihre Abnahme mit der Höhe nicht allein für die verschiedenen Höhenlagen, sondern auch für die Luv- und Leeseite gesondert zu ermitteln. Dabei zeigte sich, dass an der Leeseite die Temperaturen durchweg höher waren, als in gleicher Seehöhe an der Luvseite, und zwar nahm diese Differenz nach oben hin beständig zu (bis zu 1000 m). Die Temperaturabnahme mit der Höhe war demnach ebenfalls auf der Luvseite grösser als auf der Leeseite. Für das Meeresniveau ergab sich eine Temperaturdifferenz von 0,6° (im Winter) bis 1,1° (im Sommer), die Temperaturabnahme für je 100 m Höhe schwankte im Luv zwischen 0,455° (November) und 0,675° (Juni), im Lee zwischen 0,223° (December) und 0,613° (Juni) und war durchschnittlich im Luv 0,11° grösser als im Lee. Natürlich will Verf. diese Angaben nicht als allgemein gültig angesehen wissen; sie geben vielmehr nur jene Temperaturvertheilung wieder, wie sie sich gerade aus den verwendeten Stationen ergiebt und an diese sich möglichst enge anschliesst. Bei Höhen über 1000 m war die jährliche Periode der Temperaturabnahme fast verschwunden; die Abnahme für je 100 m betrug das ganze Jahr hindurch 0,5°, nur im März, April und December 0,6°.

R. T. OMOND. Change of temperature with height during anticyclones on Ben Nevis and at some continental stations. Journ. Scott. Met. Soc. 11 (3), 7 S., 1898. Ref.: Quart. Journ. Met. Soc. 24, 269, 1898 †.

Aus den sowohl am Ben Nevis als auch an Stationen des Continents, namentlich in der Schweiz und zwar einerseits in verschiedenen Höhen, andererseits bei schnellem Wechsel von Nebel und trockener Luft an der oberen Grenzfläche von Wolken an-

gestellten Beobachtungen zieht Verf. den Schluss, dass bei denjenigen Anticyklonen, bei welchen das Barometer auf dem Ben Nevis nach Reduction auf den Meeresspiegel höher steht, als in der Umgebung, die niedrige Temperatur der unterhalb liegenden Luftschichten nur in eine geringe Höhe hinaufreicht, und dass die Umkehr des Temperaturgradienten fast nur in der kalten, dampfgesättigten Luft und unmittelbar darüber besteht, während in der grossen Masse der warmen, trockenen Luft, welche den Hauptbestandtheil der Anticyklone bildet, die verticalen Temperaturgradienten normal sind, und eher noch eine schnellere Abnahme der Temperatur mit der Höhe sich zeigt, als gewöhnlich.

J. Hann. Ueber die Temperatur des Obirgipfels und des Sonnblickgipfels. Wien. Anz. 1898, 124 u. 125†. Wien. Ber. **107** [2a], 537—568, 1898†. Ref.: Naturw. Rundsch. **13**, 624, 1898†.

Die Arbeit behandelt den täglichen Gang der Temperatur auf dem Gipfel des Obir (Hannwarte, 2140 m) und den jährlichen Wärmegang auf diesem und auf dem Sonnblickgipfel (3106 m), sowie die Verhältnisse der Wärmeabnahme mit der Höhe im Laufe des Tages und des Jahres in dem Niveau zwischen diesen Hochgipfeln. Die Amplitude der Tagesschwankung beträgt auf dem Obirgipfel im Jahresmittel 2,05°, die Extreme fallen auf 4a und 3p. Die Monate November und December nehmen eine Ausnahmestellung ein; das Minimum tritt bereits um 11p ein; von da an steigt die Temperatur wieder ein wenig (um 0,11°) bis 4a und sinkt dann wieder um 0,07° bis 7a kurz vor Sonnenaufgang. Diese interessante Erscheinung ist offenbar begründet in der während der Zeit der längsten Nächte und der grössten Luftruhe am häufigsten auftretenden Temperaturumkehrung. Auf dem Sonnblickgipfel ist diese Erscheinung (in den Mittelwerthen wenigstens) nicht zu bemerken; derselbe liegt wohl schon oberhalb des Gebietes der Temperaturumkehrung. Die Temperatur des Obirgipfels und die des Sonnblicks wird auf die gleiche Periode von 1851 bis 1880 und gleichzeitig auf die 45jährige Periode 1851 bis 1895 reducirt. Die 45jährigen Mittel sind:

Obirgipfel: Januar —7,4°, Juli 8,3°, Jahr — 0,2. Sonnblickgipfel: Februar — 12,9°, Juli 8,3°, Jahr — 6,3°.

Die correspondirenden mittleren Jahresextreme sind:

Obirberghaus (94 m unterhalb des Gipfels): — 21,1° und 20,9°. Sonnblick: — 31,1° und 9,9°.

Auf dem Sonnblick hält sich die Temperatur nur vom 1. Juli bis 31. August über dem Gefrierpunkte, also 62 Tage lang, auf dem Obirgipfel aber vom 2. Mai bis 20. October, 172 Tage lang. Die mittlere Wärmeabnahme mit der Höhe in dem Niveau zwischen 2000 und 3000 m beträgt 0,6° pro 100 m; im December 0,5°, im Juli und August nahezu 0,7°; zwischen Obirgipfel und Klagenfurt (1700 m tiefer) ist aber der Temperaturunterschied im Winter kaum 2°, im Januar nur 0,6°, die Temperaturabnahme mit der Höhe beträgt im Winter 0,1° pro 100 m, im Juni 0,65°.

Die Abhandlung enthält im Anhange die berichtigten Normal- und Jahrestemperaturen für Berghaus Obir in den einzelnen Jahren 1866 bis 1897, sowie die Lustren- und Decennienmittel 1851 bis 1895, weil diese Station im ganzen Gebiete der Ostalpen (ausser dem St. Bernhard vielleicht überhaupt im ganzen Alpengebiete) die einzige Bergstation ist, welche eine so lange homogene Temperaturreihe aufweisen kann.

J. JAUBERT. Sur la variation de la temperature au-dessus de sols de différentes natures à l'air libre. Ann. soc. mét. de France **46**, 11—12, 1898. Vergl. diese Ber. **53** [3], 226, 1897.

A. LANCASTER. Sur la période de froid du 27 janvier au 17 février 1895. Bull. acad. roy. **65**, 499—508, 1895.

In Belgien herrschte in der Zeit vom 27. Januar bis 17. Februar eine so strenge Kälteperiode, wie sie seit dem Jahre 1838 nicht beobachtet wurde. Das mittlere Minimum betrug in diesen 22 Tagen — 11,0°, die mittlere Tagestemperatur — 6,6°, oder 10,1° unter dem Normalwerth. Verf. vergleicht diese Periode mit den strengsten Perioden der letzten 60 Winter und giebt eine Uebersicht über die Temperaturbeobachtungen zu Uccle. Eine Karte der mittleren Isothermen für Belgien ist beigefügt.

August hot wave in California. Science (2) **8**, 785, 1898†.

Ref. über einen Bericht von G. H. WILSON in der Augustnummer der California Section of the Climate and Crop Service. Diese Hitzewelle dauerte eine Woche an und war am intensivsten im Thale des Sacramento und des San Joaquin, wo am 11. ein Maximum der Lufttemperatur von 49° C. erreicht wurde.

La chaleur en Tunésie. La Nature, Sept. 1897. Ann. soc. mét. de France 45, 279, 1897.

Die Hitze in Tunis war besonders fühlbar am 14. September, wo 47° erreicht wurden.

Mitteltemperaturen für die Britischen Inseln. Met. ZS. 15, 160, 1898.

Aus der Arbeit von Scott und Gaster: On the mean monthly Temperatures of the British Isles in Symon's Monthly Met. Mag. 32, 75 werden die Gründe dafür entnommen, dass der Unterschied zwischen der Januar- und Julitemperatur an Küstenstationen nur etwa 16°, an Stationen im Inneren über 23° beträgt. (Vergl. über denselben Gegenstand diese Ber. 52 [3], 256, 1897.)

R. Börnstein. Der jährliche und tägliche Gang der Temperatur in Berlin N. Jahresbericht des Berliner Zweigvereins der Deutschen Meteorolog. Ges. 15, 9—19, 1898 †.

R. Börnstein und E. Less. Die Temperaturverhältnisse von Berlin. Nach Aufzeichnungen an der Kgl. Landwirthschaftlichen Hochschule. Met. ZS. 15, 321—332, 1898 †. Ref.: ZS. f. Instrk. 18, 346—347, 1898 †.

Nach einer kurzen Beschreibung des auf dem Dache der Landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin aufgestellten Thermographen und nach Erörterungen über die Ermittelung der Constanten des Apparates geben die Verff. eine Darstellung der täglichen Periode der Temperatur in den einzelnen Monaten und veranschaulichen dieselbe durch Thermoisoplethen. Darauf folgt eine Kritik der verschiedenen Formeln, welche zur Herleitung von Tagesmitteln aus Terminablesungen in Gebrauch sind, und ein Vergleich der auf dem Dach ermittelten Temperaturen mit den an einer Fensteraufstellung an demselben Gebäude in 17,1 m Höhe über dem Erdboden abgelesenen, wonach die Fläche des Daches eine ähnliche Wirkung wie der Erdboden auf die anliegende Luftschicht auszuüben scheint, und demnach unmittelbar über dem Dach Temperaturverhältnisse herrschen, welche trotz ihrer höheren Lage besser als die vor dem Fenster beobachteten Einzelheiten den am Boden stattfindenden Zustand wiedergeben.

P. Polis. Das Klima von Aachen. 2. Theil. Temperatur. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen in Aachen 1897, 3, 6—28. Karlsruhe 1898 †.

P. POLIS. Die Temperaturverhältnisse von Aachen. Wetter 15, 274—281, 1898; 16, 42—44, 1899 †. (Fortsetzung angekündigt.)

Bei dieser Bearbeitung standen Temperaturbeobachtungen von 1838 an zur Verfügung. Für den Zeitraum bis 1897 werden die Monats- und Jahresmittel sowohl nach einzelnen Jahren als auch nach Lustren und Decennien, sowie eine Pentadenübersicht und die Temperaturextreme gegeben. Es folgen für 1858 bis 1897 Tabellen über die Häufigkeit verschiedener Temperaturen und ihre Veränderlichkeit. Den Schluss bildet eine Untersuchung über die Ursachen grösserer Temperaturschwankungen zu Aachen von SIEBERG.

ROMUALD MERECKI. Die Veränderlichkeit der Temperatur in Polen. Krakauer Anz. Juni 1898, S. 272—276. Ref. über eine in polnischer Sprache herausgegebene Arbeit des Verf.

Im Anschluss an die Arbeiten von HANN, KREMSER, SCOTT und VAHLÉN über die anormale Variation der Lufttemperatur in Oesterreich, Norddeutschland, England und Russland hat Verf. den Verlauf dieses Elementes in Polen und den angrenzenden Gebieten nach den Beobachtungen von 64 Stationen geschildert. Das Hauptmaximum der Veränderlichkeit fällt auf Januar oder December, das Minimum auf August oder September, ein secundäres Maximum auf Mai, ein zweites Minimum auf April. Es liess sich vermuthen, dass in einem Lande mit vorherrschenden Ebenen in Folge der Existenz bevorzugter Cyklonenbahnen sich feste Gebiete der Temperaturveränderlichkeit ausbilden würden. Verf. konnte deren vier auffinden. Polen hat eine mittlere Veränderlichkeit von 1,9 bis 2° C.; eine geringere Veränderlichkeit, wie sie ja auch Mittel- und Westeuropa eigen ist, besteht an der westlichen Grenze des betrachteten Gebietes, eine grössere dagegen (2,3°) in der östlichen Hochebene von Podolien. In den Gebirgsgegenden kann man deutlich zwei Typen unterscheiden: den des Hochgebirges mit grosser Veränderlichkeit des Winters (3,0°) und geringerer Veränderlichkeit des Sommers und den Typus des Stufenlandes mit ziemlich grosser (2,5°) und fast gleichförmiger Veränderlichkeit im Laufe des ganzen Jahres.

RICCÒ. Temperatur beim Observatorium auf dem Aetna. Ref.: Met. ZS. 15, 264—265, 1898.

Ergänzung und Berichtigung zu einem Ref. über die Arbeit RICCÒ e SALJA: Saggio di Meteorologia dell'Etna in Met. ZS. 14, (82—84), 1897.

Extremtemperaturen im Russischen Reiche. Nature, 14. April, 1898. Globus 73, 348, 1898.

Das physikalische Centralobservatorium in St. Petersburg veröffentlichte eine Uebersicht der absoluten Extremtemperaturen von etwa 230 im ganzen Russischen Reiche vertheilten Stationen. Die Beobachtungen von einigen Stationen liegen für eine lange Reihe von Jahren vor, so von St. Petersburg für 142, Moskau für 90 und Archangel für 80 Jahre. Besonders bemerkenswerth sind die in der Provinz Jakutsk in Sibirien beobachteten Temperaturen: in Werchojansk von — 32,2° bis — 83,7° C., in Markinskoe von — 29,4° bis — 85,1°, in Jakutsk von — 28,9° bis — 85,4°. Alle diese extremen Minima traten im Februar auf und da die Stationen ziemlich weit von einander entfernt liegen, so ist die Uebereinstimmung der Beobachtung und die grosse Strenge des Winters in dieser Gegend daraus zu ersehen.

Ed. Griffon. Influence de la gelée printanière de 1897 sur la végétation du chêne et du hêtre. Ann. soc. mét. de France 45, 280, 1897.

---

2. Strahlung.

Ref.: A. Nippoldt jun. in Potsdam.

L. Steiner. Insolationsverhältnisse bei ebenen Flächen. Met. ZS. 1898, 193—196.

Der Zweck vorliegender Arbeit ist es, die Grundlage abzugeben für eine eventuell anzufertigende Tafel, welche die Insolation auf ebene Flächen für phänologische Zwecke wiedergeben soll. Der Verfasser geht von der einfachen Formel aus, wonach die Insolation gleich $k f \cos \alpha \, dt$ ist. k ist eine Constante, α der Winkel zwischen Sonnenstrahl und Normalen der Ebene, dt das Zeitelement. α wird nun durch Azimut und Höhe der Ebenennormalen und Zenitdistanz und Azimut der Sonne ausgedrückt und das Integral zwischen den Grenzen t_1 und t_2, zwei beliebigen Zeiten, genommen. Die allgemeine Lösung wird hierauf specialisirt für die Fälle: 1) horizontale Ebene, 2) verticale Ebene mit Azimut Null, 3) verticale Ebene mit Azimut Θ, 4) verticale Ebene im Azimut $\Theta = 90°$. Als Beispiel wird für die Breite $\varphi = 50°$ eine Reihe von Zahlenwerthen berechnet für 5 zu 5° Declination der Sonne und die Extreme $\delta = \pm 23°,5$. Es ergiebt sich als Summe der Insolation während eines halben Jahres:

Ebene horizontal: 12,999,

„ vertical, $\Theta = 0 : 14{,}143$; $\Theta = 30^0 : 13{,}858$; $\Theta = 45^0 : 13{,}343$; $\Theta = 60^0 : 12{,}489$; $\Theta = 90^0 : 9{,}609$.

Ausserdem ergab sich, dass bei verticalen Ebenen das Maximum der Insolation nicht mit dem Extrem der Declination zusammenfällt. An verticalen Ebenen ist die Insolation weniger variabel als an horizontalen. Bis gegen $\Theta = 55^0$ ist die Insolation für verticale Ebenen grösser als für horizontale. Es sei bemerkt, dass der Verf. sich erbietet, nach seinen Formeln gegebenen Falles Tafeln zu berechnen.

R. HARGREAVES. The Harmonic Expression of the Daily Variation of Solar Radiation, and the Annual Variation of its Coefficients. Proc. Cambr. Soc. 9, 532—544, 1898.

Verf. stellt sich die Aufgabe, eine harmonische Function aufzustellen, welche die Sonnenstrahlung auf der ganzen Erde in ihrer Abhängigkeit von der Breite, der Declination und dem Stundenwinkel der Sonne darstellt. Dazu wird die Sonnenstrahlung für eine beliebige Breite und einen beliebigen Tag in FOURRIER'schen Reihen und deren Coëfficienten dann für das ganze Jahr und die ganze Erde wieder in LAPLACE'schen Functionen dargestellt, eine besondere Art von Kugelflächenfunctionen. Im Weiteren werden nun die Eigenschaften dieser Function abgeleitet, worauf hier nicht näher eingegangen werden kann. Schliesslich werden die numerischen Werthe der Functionen bis zur vierten Ordnung in zwei Tafeln mitgetheilt und zwar für die Epoche der Frühlings-Tag- und Nachtgleiche und des Perihels. Die Tafeln schreiten fort von 10 zu 10° vom Aequator bis zum 60. Grad beider Hemisphären. Trotz aller physikalischen Deutung der Entwickelung bleibt sie jedoch eine Näherung — welche übrigens nicht sehr stark convergirt —, da die Zenitdifferenz der Sonne für die Nacht Null gesetzt wird, also bei Sonnenauf- und -Untergang Unstetigkeit der darzustellenden physischen Erscheinung eintritt.

G. B. RIZZO. Aktinometrische Messungen der Sonnenwärme in den Alpen. Nuovo Cim. 7, 120, 1898. Ref.: ZS. f. Instrk. 18, 221—222, 1898. Met. ZS. 105—108, 1898.

Verf. beobachtete zunächst auf einer 4559 m hoch gelegenen Station am Monte Rosa mit einem Aktinometer nach ANGSTRÖM-CHWOLSON und berechnet die Beobachtungen nach drei verschiedenen

Formeln. Nach Forbes-Pouillet ergiebt sich als Werth der Solarconstanten 3,133; nach Crova 4,934; nach Bartoli 2,424. Um hier Klarheit zu schaffen, hält es der Verf. für durchaus nothwendig, gleichzeitige Beobachtungen in verschiedenen Höhen anzustellen und wählt hierzu folgende Stationen am Rocciamelone im Susethal: Mompantero (501 m), Trucco (1722 m), Casa d'Asti (2834 m), Vetta del Rocciamelone (3537 m). Ueberall wird diesmal jedoch ein Apparat von Violle benutzt. Es wurde an mehreren Tagen beobachtet; brauchbar waren nur die Beobachtungen vom 5. Sept. 1896. In Grammcalorien ergiebt sich für die auf das Zenit reducirte Strahlung: Mompantero (1,605), Trucco (1,984), Casa d'Asti (2,090), Rocciamelone (2,134), bei einer überlagernden Luftmasse von $\mu = 0{,}950$, 0,818, 0,716, 0,656, woraus sich für die Grenze der Atmosphäre (Cubikcentimeter pro Minute) der Werth 2,5 als Solarconstante ergiebt. Es ist jedoch immer zu beachten, dass nur ein Theil der Sonnenstrahlung für uns messbar bleibt wegen der Absorption in den höheren Schichten.

J. u. G. Vallot. Expériences d'actinométrie chimique exécutées simultanément à des altitudes différentes et à diverses températures. Ann. de l'observ. météorol. phys. eteglaciaire du mont Blanc 3, 81—96, 1898.

Der Director des bekannten Observatoriums auf dem Montblanc stellte im Verein mit seiner Frau im Jahre 1897 aktinometrische Messungen nach dem chemischen Verfahren von Ducleaux (vgl. diese Ber. 53, 226) an, das darin beruht, dass die Veränderungen in einer Lösung von Oxalsäure untersucht werden, welche die Sonnenstrahlung erzeugt. Diese Veränderungen bestehen in einer Zersetzung, indem Kohlensäure entweicht, so dass es sich darum handelt, die Menge Oxalsäure am Anfang und Ende des Versuches festzustellen. Die Menge der zersetzten Säure wird in Procenten der ganzen angegeben.

Die Resultate sind: Es zeigt sich kein directer Zusammenhang der chemischen Strahlung mit der Temperatur, wahrscheinlich in Folge der verschiedenen Absorption bei verschiedenem Wasserdampfgehalt. — Die Simultanbeobachtungen an zwei Orten ergeben zunächst kein weiteres Resultat, als dass die höhere Station höhere Werthe besitzt. — Ausserdem bestehen sie in Untersuchungen über den Einfluss des Glases, der Temperatur und anderer Fehlerquellen. In einer physiologischen Betrachtung betonen die Verff. die Wichtigkeit der chemischen Strahlung für den Lebensprocess alpiner Pflanzen.

J. FÉNYI. Sonnenschein und Bewölkung in Kalosza. Met. ZS. 1898, 353—357.

Benutzt wurde ein nach dem Princip von JORDAN gebauter Sonnenscheinautograph. Tabelle A giebt die beobachtete Dauer des Sonnenscheins in Stunden für alle Monate der Jahre 1888 bis 1897 wieder, die Mittel auch in Procenten. Tabelle B giebt neben den Procenten des Sonnenscheins für jeden Monat auch die Procente der Helligkeit nach den Wolkenterminen. Die Curve für die Bewölkung zeigt einen gleichmässigeren Verlauf als die für den Sonnenschein. Verf. hat die Zahlen auf die verschiedenste Weise behandelt, doch aber nicht bessere Resultate erhalten können. Hierauf wird ersucht, die Discrepanz zwischen Heiterkeit und Sonnenschein zu erklären, dadurch, dass auf die Wolkenart und ihre Durchlässigkeit eingegangen wird. Eine dritte Tabelle stellt die jährliche Dauer des Sonnenscheins in jedem Stundenintervall dar, absolut und in Procenten. Schliesslich wird noch die Anzahl der ganz heiteren und trüben Tage mitgetheilt.

H. DUFOUR u. C. BÜHRER. Résultats d'observations actinométriques. Ciel et Terre, 1896, 455.

MICHELSON. Sur l'emploi du calorimètre à glace dans l'actinométrie. Ciel et Terre, 1896, 481.

H. KÖNIG. Sonnenscheindauer in Deutschland. Ann. d. Hydr. 1898, 200. Acta ac. Leopoldinae 67, 1896.

Sonnenlose Tage in Greenwich. Met. ZS. 1898, 116—117.

H. KÖNIG. Dauer des Sonnenscheins in Hamburg. Met. ZS. 1898, 200.

CROVA. Aktinometrische Messungen zu Montpellier. Bull. météor. du Dép. de l'Herault 1894—1896. Ref.: Met. ZS. 1898, 72.

Enthält Resultate dauernder Beobachtungen von 1893 bis 1896 und Mittel für elf Jahre.

F. W. DAFERT. Dauer des Sonnenscheins zu Campinas, Sao Paulo, Brasilien, während der Jahre 1891 bis 1893. Met. ZS. 1898, 235—236.

Den Zahlen ist eine Beschreibung der Aufstellung der Apparate beigegeben. Leider störte der Rauch absichtlich erzeugter Wiesen- und Grasbrände die Beobachtungen bis zu 5 Proc.

CH. HONORÉ. Loi du rayonnement solaire. Montevideo 1896. Ref.: Peterm. Mitth. 44 [13] (von Ad. Schmidt), 1898.

---

2 D. Luftdruck.

Referent: O. Kiewel in Berlin.

F. v. Hefner-Alteneck. Apparat zur Beobachtung und Demonstration kleiner Luftdruckschwankungen (Variometer). ZS. f. Unterr. 9, 123—125, 1896. Ref.: Beibl. 20, 947—948, 1896. (Vergl. diese Ber. 53 [3], 228, 1897.

Hann. Barometer-Maxima und -Minima auf Pikes Peak. Met. ZS. 15, 58—61, 1898.

Der „Report of the Chief of the Weather-Bureau 1895/96“ (Washington 1896), Part IV enthält mehrere Untersuchungen von Morris, die auf die zweijährigen correspondirenden Beobachtungen auf Pikes Peak und zu Colorado-Springs gegründet sind und zwar beschäftigt sich die Untersuchung: „Abnormal Disturbances“ mit dem Einfluss von vier Haupttypen der Witterung, welche nach den Isobarenkarten des Weather-Bureau ausgewählt wurden. Alle behandelten Fälle beziehen sich auf das Winterhalbjahr October bis April.

1. Der erste Typus umfasst zehn Fälle, in denen eine ausgeprägte pacifische Depression vorüberzog. Dabei zeigte der Luftdruck und die Temperatur an beiden Stationen einen ziemlich parallelen Gang. Das Luftdruckminimum tritt auf Pikes Peak drei Stunden später ein als zu Colorado-Springs. Die Drucksteigerung oben nach dem Vorübergang der Depression ist weniger rapid als unten. Unten zeigt sich eine gut markirte Temperaturzunahme beim Herannahen des Minimums, oben ist dieselbe nur angedeutet, desgleichen auch in der aus den Barometerständen berechneten Temperatur der Luftsäule zwischen den beiden Stationen. Das Temperaturmaximum tritt überall etwas vor dem Luftdruckminimum ein. Diese Barometerminima überschreiten demnach die Rocky Mountains ohne wesentliche Aenderung ihres Charakters bis hinauf zu Höhen über 4300 m.

2. Eine zweite Classe von Depressionen macht sich zuerst an den südlichen Abhängen der Rocky Mountains bemerkbar und schreitet dann nordöstlich fort, so dass sie im Osten vorüberzieht. Bei diesen sinkt die Temperatur etwas tiefer als in den vorigen Fällen. Sie steigt auf Pikes Peak überhaupt nicht, sondern bleibt anfänglich constant und fällt dann rasch; zu Colorado-Springs dagegen zeigt sich eine erhebliche Temperaturzunahme zur Zeit des niedrigsten Luftdruckes. Erst nach dem Vorübergang des Minimums

wird der Temperaturgang auf beiden Stationen parallel, während die Barometercurven auch vorher schon ziemlich parallel gehen, mit einer Verspätung des Minimums oben um ca. zwei Stunden.

3. Der dritte Wettertypus wird durch die Barometermaxima veranlasst, welche das Vorrücken einer Kälteinvasion (cold wave) von den westlichen canadischen Provinzen ins Mississippithal und gegen den Golf von Mexico begleiten. In diesen Fällen ist die Luftdruckvertheilung in dem Niveau von 5000 Fuss sehr verschieden von jener, wie sie die gewöhnlichen Wetterkarten im Meeresniveau zeigen. Das Barometermaximum ist in dem höheren Niveau von viel weniger markirtem Charakter, als ihn dasselbe in den anliegenden Niederungen nachher annimmt. Dies, sagt Morris, spricht dafür, dass die „cold wave" die Begleiterscheinung eines Barometerminimums ist, und dass der hohe Druck eher ein Effect der darauf folgenden Kälte und Trockenheit in den unteren Schichten ist. Auf Pikes Peak ist in diesen Fällen das Steigen des Luftdruckes viel weniger ausgesprochen als zu Colorado-Springs und das Maximum wird erst 12 Stunden später erreicht. In Colorado-Springs tritt das Luftdruckmaximum gleichzeitig mit dem Minimum der mittleren, berechneten Temperatur der Luftsäule auf. Das Temperaturminimum tritt auf dem Gipfel sechs Stunden früher, in Colorado-Springs sechs Stunden später ein, es verspätet sich also in Colorado-Springs um 12 Stunden.

4. Zum vierten Typus gehören die stationären Barometermaxima über der Plateauregion, welche anfänglich mit dem Beginn des Typus 3 übereinstimmen, aber dann nicht weiter fortschreiten. Mit diesem Typus beschäftigt sich Morris nicht weiter. Dagegen stellt Hann einen Vergleich desselben mit Typus 1 an, wobei sich ergiebt, dass, ebenso wie in Europa und speciell in den Alpen, die mittlere Temperatur der Luftsäule (wenigstens in den unteren Schichten bis 5 km Höhe und mehr) in den Anticyklonen höher ist als in den Cyklonen.

Der tägliche Gang des Barometers zu Kingston, Jamaica. Met. ZS. 15, 316—317, 1898.

Nach der vom Weather Office von Jamaica herausgegebenen Schrift von J. F. Brennan: „The Kingston Barograph", Jamaica 1896 (20 S. Folio) ergiebt sich aus einjährigen Registrirungen (August 1892 bis Juli 1893) für den täglichen Gang des Barometers im Jahresmittel folgender Werth:

$$0{,}353\ \sin(1{,}3^0 + x) + 0{,}808\ \sin(157{,}8^0 + 2x).$$

Die vorgekommenen Störungen des Luftdruckes zeigten folgenden Charakter:

	Regen allein	Böen mit oder ohne Regen	Gewitter mit oder ohne Regen	
Einmaliges Steigen und Fallen .	71	7	0	Fälle
Mehrmaliges Steigen und Fallen	52	35	73	„

Die Schwingung des Barometers war also bei Böen in der Regel, bei Gewittern stets eine mehrmalige; nur bei Regen ohne Begleitung von Gewitter- oder Windböen waren einmalige Schwingungen in der Mehrzahl.

W. Köppen. Einige Proben der täglichen Luftdruckschwankung auf See nach Barographenaufzeichnungen an Bord S. M. S. „Deutschland“ und des Segelschiffes „Preussen“. Ann. d. Hydr. **26**, 158—160, 1898.

Aufzeichnungen selbstregistrirender Barometer werden einem in den Ann. d. Hydr. **24**, 427 ausgesprochenen Wunsche gemäss jezt auch an Bord deutscher Schiffe gewonnen. Der vorliegende Artikel giebt neben einer Besprechung derselben die Reproduction mehrerer Curven.

J. Hann. Weitere Beiträge zu den Grundlagen für eine Theorie der täglichen Oscillation des Barometers. Wien. Ber. **107**, 63—159, 1898. Voranzeige im Wiener Anzeiger 1898, 9—11 und Naturw. Rundsch. **13**, 203—204, 1898.

Nachdem der Verf. in den „Untersuchungen über die tägliche Oscillation des Barometers“ (Wien. Ber. **105**) die gesetzmässigen Erscheinungen der doppelten täglichen Oscillation und zum Theil auch der ganztägigen Oscillation an der Erdoberfläche behandelt und in den drei Abhandlungen: „Einige Resultate stündlicher meteorologischer Beobachtungen auf dem Gipfel des Fuji in Japan“ (Wien. Ber. December 1891); „Weitere Untersuchungen über die tägliche Oscillation des Barometers“ (Wien. Ber. **109**); „Beiträge zum täglichen Gange der meteorologischen Elemente in den höheren Luftschichten“ (Wien. Ber. Januar 1894), die Theorie der täglichen Barometerschwankungen auf Berghöhen und Berggipfeln entwickelt, sowie auch in der Abhandlung: „Der tägliche Gang des Barometers an heiteren und trüben Tagen, namentlich auf Berggipfeln“ (Wien. Ber. Juni 1895) die Verschiedenheit im täglichen Gange des Barometers an heiteren und trüben Tagen auf die Verschiedenheit der Amplituden und der Phasenzeiten der

ganztägigen Luftdruckschwankung bei heiterem und trübem Wetter zurückgeführt, sucht er in der vorliegenden Abhandlung die Verhältnisse der normalen Barometerschwankung festzustellen, wie sie überall ungestört auftreten würde, wenn die ganze Erde gleichmässig mit Wasser bedeckt oder eine gleichmässig ebene trockene Oberfläche hätte, und es werden sodann die Modificationen untersucht, denen diese „normale“ oder „terrestrische“ Druckschwankung unterliegt in Folge der täglichen periodischen Verlagerungen von Luftmassen vom Lande zur See und umgekehrt auf Inseln und an Küsten, sowie in den Gebirgsländern (Berg- und Thalwinde). Da alle meteorologischen Vorgänge eine ganztägige Periode haben und zumeist von entsprechenden Druckschwankungen begleitet sind, so erfährt die ganztägige Luftdruckschwankung auch die meisten localen und zeitlichen Störungen und darum ist auch die Abhandlung hauptsächlich der Untersuchung der ganztägigen Barometerschwankung gewidmet.

Die normalen Verhältnisse sind nur auf kleinen flachen oceanischen Inseln und über dem offenen Meere angenähert vorhanden. Es werden daher die stündlichen Luftdruckablesungen auf Kriegsschiffen, soweit sie entfernt vom Lande auf dem offenen Ocean vorgenommen worden sind, sowie die ganzjährigen Luftdruckregistrirungen auf der Koralleninsel Jaluit discutirt, wobei sich im Allgemeinen ergab, dass auf dem offenen Ocean nahe dem Aequator die Wendestunden der ganztägigen Barometerschwankung 5^{40} a (Maximum) und 5^{40} p (Minimum) sind, wenig abweichend von den durchschnittlichen Verhältnissen auf dem festen Lande; diese Wendestunden verspäten sich mit Zunahme der Breite, so dass sie zwischen dem 23. und 34. Breitengrade etwa auf 8^{40} a und p fallen. Die Amplitude der normalen ganztägigen Luftdruckschwankung ist (am Aequator) fast genau ein Drittel von jener der doppelten täglichen Barometerschwankung, nämlich 0,3 mm; schon in mittleren Breiten wird sie recht klein und dürfte daselbst kaum über 0,15 mm betragen. Die Amplituden, wie die Phasenzeiten der ganztägigen Barometerschwankung besitzen zu Jaluit (rund 6^{0} nördl. Br.) dieselbe jährliche Periode wie die der doppelten täglichen Druckschwankung. Ihre Amplituden haben zwei Hauptmaxima zur Zeit der Aequinoctien, ein Hauptminimum im Juni und Juli zur Zeit der Sonnenferne und ein schwächeres Minimum im December und Januar zur Zeit der Sonnennähe und zwar ist dieser Verlauf von den irdischen Jahreszeiten unabhängig, indem er in beiden Hemisphären, der nördlichen und der südlichen, der gleiche ist.

Es wird sodann die mehr oder weniger gestörte ganztägige Druckschwankung untersucht, wobei die Beobachtungen von der Insel Pelagosa in der Mitte der Adria, Ponta Delgada (Azoren), Jersey, sowie von den Gebirgsstationen: Pikes Peak und der Basisstation Colorado Springs, Observatorium Vallot auf dem Montblanc, Grands Mulets und Chamonix benutzt werden. Die Wendestunden auf den Continenten zeigen gegenüber denen auf dem Ocean eine geringe Verspätung von etwa 20 Minuten, während die Amplituden erheblich grösser werden, und zwar kann man mit Angot (Etudes sur la marche diurne du Baromètre, Ann. Bur. Centr. mét. de France 1887, 1) folgende Mittelwerthe annehmen:

Breite	20°	28°	41°	45°	46°	49°	54°
a_1	0,75	0,98	0,62	0,36	0,26	0,22	0,15.

Auf Berggipfeln und an Berghängen besteht die Störung der normalen Druckwelle darin, dass in Folge der periodischen Erwärmung der freien Luft eine periodische Hebung und Senkung der Flächen gleichen Druckes stattfindet, so dass bald ein grösserer, bald ein kleinerer Theil der über der Ebene stehenden Luftsäule sich über dem Niveau des Gipfels oder einer bestimmten Stelle des Hanges befindet. Dadurch wird eine thermische Druckwelle erregt und die Periode derselben ist fast genau die entgegengesetzte von derjenigen der „normalen" ganztägigen Druckwelle, denn ihr Maximum fällt etwa auf 5 p, ihr Minimum auf 5 a. Durch Uebereinanderlagerung entsteht eine Druckwelle, welche nahe der Ebene das Maximum des Morgens, aber mit zunehmender Erhebung eine immer kleiner werdende Amplitude hat, bis in einer gewissen Höhe die ganztägige Druckschwankung gänzlich verschwindet. Noch höher hinauf erscheint sie wieder, aber mit einem Maximum des Nachmittags, um 5 p, und zwar mit langsam wachsender Amplitude. Diese Thatsachen benutzt Verf., um aus der Vergleichung der ganztägigen Baromerschwankung an zwei verschieden hoch gelegenen Punkten eines Bergabhanges die tägliche Periode der Temperatur der dazwischen liegenden Luftschicht zu berechnen.

Die halbtägige Barometeroscillation unterliegt ganz einfachen Gesetzen, wird in Amplitude und Phasenzeit von der Witterung nicht beeinflusst und erinnert durch die Constanz dieser Elemente unter gleicher Breite und durch ihre gesetzmässige Variation nach Jahreszeit und geographischer Breite an das Verhalten kosmischer Phänomene. Für die Aenderung der Amplitude mit der geographischen Breite hatte Schmidt (Gotha) folgenden Werth abgeleitet:

$$a_2 = (0{,}988 - 0{,}573\ sin^2\varphi)\ cos^2\varphi,$$

welcher die unter verschiedenen Breiten bis zu 65° beobachteten Grössen fast genau wiedergiebt. ANGOT hat versucht, die Aenderungen von a_2 nach Breite und Jahreszeit in einem Ausdruck zusammenzufassen, wobei er erhielt:

$$a_2 = 0{,}926 \frac{\cos^2 \delta}{r^2} \cos^4 \varphi,$$

wenn r den Radius vector oder die Distanz der Sonne und δ die Declination derselben bezeichnet. HANN berechnet nun mittels der jetzt von äquatornahen Orten vorliegenden stündlichen Luftdruckaufzeichnungen die Amplitude am Aequator zu 0,92 mm. ANGOT ist diesem Werth sehr nahe gekommen, während der Coëfficient von $\sin^2 \varphi$ in der Formel von SCHMIDT neu bestimmt werden muss.

Die doppelte tägliche Oscillation erreicht ihre erste Fluth an der Erdoberfläche etwa um 9^{50} a, in höheren Breiten wohl etwas später, in 50° N. etwa um eine Viertelstunde. Auch an den Küsten, auf den Inseln und auf Bergen erscheint der Eintritt der Extreme verzögert.

Die dreimal tägliche Oscillation zeigt eine ausgeprägte und überall ganz gleichmässige jährliche Periode sowohl der Amplitude als der Phasenzeit, was besonders in Anbetracht der sehr kleinen Amplitude, deren Grösse im Jahresmittel zwischen 0,02 und 0,05 mm liegt, auffallend ist.

Der Arbeit ist eine Berechnung zweijähriger Luftdruckregistrirungen zu Bludenz und fünfjähriger zu São Paulo (Brasilien) angehängt.

In Met. ZS. 15, 361—387, 1898 hat HANN einen Artikel unter demselben Titel veröffentlicht, welcher in seinem zweiten Theile einen Auszug aus der vorstehend besprochenen Arbeit giebt, während den ersten Theil, S. 361—372, allgemeine Erörterungen über die Ursachen der täglichen Barometerschwankung bilden. Dass die Ursache dieser Erscheinung in den Wärmewirkungen zu suchen ist und nicht etwa, wie die oceanische Fluth, in der veränderlichen Stellung des Mondes, daran besteht wohl kaum noch ein Zweifel, da ja die atmosphärische Fluth dem Stande der Sonne und nicht dem des Mondes folgt. Wenn man aber früher nur die Wärmeschwankung an der Erdoberfläche in Betracht zog (RYKATSCHEW in „La marche diurne du baromètre en Russie". Rep. f. Met. 6), so konnte man hiermit doch nicht erklären, warum auf den tropischen Oceanen, wo die (auf Schiffen beobachtete) tägliche Wärmeschwankung nur $1^1/_2{}^0$ beträgt (sie ist sicherlich viel kleiner in Wirklichkeit), die Oscillation des Barometers immer noch grösser ist (2 mm und

darüber), als in gemässigten Breiten selbst an Orten, wo die mittleren Tagesamplituden 10° bis 15° betragen. Man muss daher in erster Linie die Wirkung der Sonne auf die oberen Luftschichten in Betracht ziehen, wie dies HANN bereits 1881 (Met. ZS., S. 49) verlangte. Indess blieb doch noch die schwierige Aufgabe, zu erklären, warum im Gange des Barometers gerade die doppelte Tagesschwingung ein so entschiedenes Uebergewicht über die täglich einmalige zeigt, während doch die Wirkung der Sonne eine täglich einmalige Periode hat. Den rechten Weg zur Lösung dieser Frage hat L. THOMSON (jetzt Lord KELVIN) gezeigt, indem er in der Abhandlung: „On the Thermodynamic Acceleration of the Earth's Rotation" (Proc. R. Edinb. Soc. 11, 396, 1882) sich dahin äusserte, dass man die Atmosphäre als Ganzes betrachten und die Schwingungen mit Hülfe der von LAPLACE in der „Mécanique céleste" entwickelten Formeln untersuchen müsse, wobei man als flutherzeugende Kraft den Temperatureinfluss statt der Anziehung einführen und die dem ganztägigen und halbtägigen Gliede der Temperaturcurve entsprechenden Oscillationen zu verfolgen hätte. Dieser schwierigen Arbeit hat sich MARGULES unterzogen („Ueber die Schwingungen periodisch erwärmter Luft". Wien. Ber., März 1890. „Luftbewegungen in einer rotirenden Sphäroidschale." Ebenda, April 1892, Januar 1893 und December 1893). Es bestätigte sich dabei THOMSON's Vermuthung, dass beim ganztägigen Gliede die Periode der freien Schwingungen in der Atmosphäre viel weniger nahe bei 24 Stunden liegt, als für das halbtägige Glied bei 12 Stunden, dass darum mit verhältnissmässig kleinem Betrage der flutherzeugenden Kraft die Druckschwankung im halbtägigen Gliede grösser wird als im ganztägigen.

J. HANN. Der tägliche Gang des Barometers auf dem Montblanc (Observatorium Vallot), zu Chamonix und zu Bludenz. Met. ZS. 15, 342—344, 1898.

Abdruck aus HANN: Weitere Beiträge zu den Grundlagen für eine Theorie der täglichen Oscillation des Barometers (Wien. Ber. 107 [2a], 134—139, 1898).

J. HANN. Zur Theorie der doppelten täglichen Oscillation des Barometers. Met. ZS. 15, 226—227, 1898.

Im Wesentlichen eine Rechtfertigung einer anderwärts angewendeten Ausdrucksweise.

E. Knipping. Einige Beobachtungen über Luftdruckschwankungen an Bord. Ann. d. Hydr. **27**, 65—68, 1899.

Ergänzung zu Ann. d. Hydr. **26**, 106, 112, 159, 1898.

B. Sresnewsky. Ueber starke Schwankungen des Luftdrucks im Jahre 1887. (Abdruck aus Bull. Soc. Nat. Moscou 1895.) 42 S. mit 2 Tafeln. Ref.: Peterm. Mitth. **44**, Litteraturber. 152—153, 1898.

Karl Pearson and Alice Lee. On the Distribution of Frequency (Variation and Correlation) of the Barometric Height at diverse Stations. Phil. Trans. **190**, 423—469, plates 9—17, 1898. Ref.: Met. ZS. **16**, 138—141, 1899†. Vorläufiger Ber. Proc. Roy. Soc. **61**, 491—493, 1897.

In dieser Abhandlung werden an den Barometerbeobachtungen von 20 Stationen der britischen Inseln frühere mathematisch-statistische Untersuchungen Pearson's (Phil. Trans. **186**, 1896) geprüft und angewandt. Die Arbeit zerfällt in zwei Theile, von denen sich der erste mit der Häufigkeit der Barometerstände einzelner Stationen (der „Barometerhäufigkeit") beschäftigt, und der zweite die Wechselbeziehungen zwischen den Barometerständen verschiedener Orte behandelt.

Ausgehend von der Thatsache, dass die Häufigkeitscurve der Barometerstände eines Ortes eine unsymmetrische Gestalt hat, suchen die Verff. die Gestalt derselben näher zu bestimmen und gelangen dabei zu folgenden Ergebnissen:

1. Der Scheitelwerth, die Veränderlichkeit und die Schiefe definiren die Barometerhäufigkeit vollständig. Diese drei Constanten hängen in erster Linie von der geographischen Lage ab und scheinen längs gewisser Linien — Isobaren im weiteren Sinne — constant zu sein.

2. Die Kenntniss dieser drei Constanten setzt uns in den Stand, mit Hülfe sehr einfacher Formeln die charakteristischen Eigenschaften der Barometerhäufigkeit an allen Stationen (der britischen Inseln) zu beschreiben.

3. Mit Hülfe der untersuchten 20 Stationen kann durch Interpolation die Barometerhäufigkeit für jeden Ort der britischen Inseln bestimmt werden.

Der zweite Theil der Abhandlung befasst sich mit den Wechselbeziehungen, die zwischen den gleichzeitigen und auch zwischen den um gewisse Zeitintervalle von einander abstehenden Barometerständen verschiedener Stationen bestehen, mit dem Ziele,

einen Weg zu finden, um die Barometerhöhen eines Ortes aus den bekannten Barometerständen anderer Stationen ableiten und vorhersagen zu können. Es handelt sich also um eine Verallgemeinerung der in der Klimatologie bewährten Methode, aus einer kürzeren Beobachtungsreihe eines Ortes mit Hülfe der Beobachtungen von Nachbarstationen die für eine längere Normalperiode gültigen Werthe abzuleiten. Der Factor, mit welchem der Grad der Wechselbeziehung zwischen zwei Stationen gemessen wird, ist keine einfache Function des Abstandes beider Stationen von einander, er scheint vielmehr von der Neigung der Verbindungslinie gegen die Isobaren im weiteren Sinne abzuhängen. Für Orte, welche auf derselben Isobare liegen, erwies er sich kleiner, als für Orte, deren Verbindungslinie senkrecht zu den Isobaren steht. Von einer Anwendung ihrer Theorie auf eine grössere Reihe von Stationen, etwa desselben Parallelkreises, versprechen sich die Verff. eine grosse Hülfe für die zuverlässige Vorhersage von Depressionen etc. Der Abhandlung ist die Beschreibung eines Frequency-registring-Barometers beigefügt, das dazu dienen soll, die Häufigkeit zu registriren, mit der die einzelnen Gruppen von Barometerständen auftreten.

Zsigmond Róna. Die Luftdruckverhältnisse Ungarns 1861—1890. 8°. 2 Bl., 204 S. Budapest 1897. Ref.: Met. ZS. 15, (49—50), 1898†.

Die Arbeit ist in ungarischer Sprache geschrieben, enthält aber einen deutsch geschriebenen Anhang von 17 Seiten, welcher die Resultate unter besonderer Berücksichtigung der Tabellen zusammenfasst. Im engen Anschluss an die Arbeit Hann's über die Vertheilung des Luftdruckes über Mittel- und Südeuropa giebt Verf. eine erschöpfende Darstellung der ungarischen Verhältnisse, einschliesslich Kroatien und Siebenbürgen, auf Grund der Beobachtungen von 23 Stationen. Bei der Untersuchung des täglichen Ganges zeigt sich, dass die Combination $^1/_8$ (7 + 2 + 9) die beste Uebereinstimmung mit 24stündigen Mitteln giebt. Im jährlichen Gange zeigen die fünf benutzten Stationen übereinstimmend ein Maximum um die Mitte Januar und ein Minimum ungefähr am 10. April; secundäre Extreme fallen in die zweite Septemberhälfte und die Mitte Juni. In dem Capitel über die Beziehungen zwischen Mittelwerthen, Häufigkeitswerthen und wahrscheinlichsten Werthen erfahren wir u. A., dass der häufigste Werth in dasselbe Intervall fällt, welchem der Mittelwerth angehört. Abweichungen

vom Mittel zwischen 3 und 12 mm sind seltener, andere Abweichungen dagegen häufiger, als wenn sie eine Folge des Zufalls wären.

Es folgen nun Untersuchungen über die mittlere und absolute Veränderlichkeit des Luftdruckes, über die Ergänzung kürzerer Reihen und Prüfung des Materials, sowie eine umfangreiche Darstellung des Beobachtungsmaterials mit Bemerkungen zu den einzelnen Stationen. Bei der Prüfung der barometrischen Höhenformeln ergab sich, dass die nach der RÜHLMANN'schen und die nach der HANN'schen Formel berechneten Mittelwerthe des Luftdruckes nur in Ausnahmefällen um mehr als 0,2 mm von einander abweichen. Es werden sodann für alle Stationen Schemata zur Reduction auf das Meeresniveau, fortschreitend von 10 zu 10^0 und von 20 zu 20 mm gegeben. Für die Construction der Isobaren wurden noch acht ausserhalb Ungarns gelegene Stationen hinzugenommen, um den Anschluss an die HANN'sche Darstellung zu gewinnen, und die Reduction wurde auf die Epoche 1861—1890 mit der Voraussetzung vorgenommen, dass sich das Mittel 1851 bis 1880 der österreichischen Stationen um denselben Betrag geändert hat, wie jenes der nächstgelegenen ungarischen Station. Auf den beigegebenen Karten sind die Isobaren für das Jahr und die Monate in Abständen von 0,2 mm gezogen. Diese Karten lehren u. A., dass weder das nordatlantische Minimum, noch das subtropische Maximum von merklichem Einfluss auf die Gestaltung der Isobaren in Ungarn sind. Von Bedeutung sind dagegen das Maximum über den Alpen, das südosteuropäische Maximum, das sich zeitweilig zu einem selbständigen Maximum über Ungarn isolirt, und die adriatische Depression. Die Jahresvertheilung zeigt eine flache Mulde über dem Alföld, die sich von der Mündung der Drau nordöstlich gegen die obere Theissgegend zieht, und ein locales Maximum von geringer Ausdehnung, welches vom Bakonyerwald durch die kleine ungarische Tiefebene bis zur galizischen Grenze reicht. Man kann einen Wintertypus (October bis März) erkennen, bei welchem zwischen dem Alpen- und dem südosteuropäischen Maximum eine südwestlich-nordöstlich gerichtete gegen Süden offene Vertiefung über der ungarischen Ebene lagert, und einen Sommertypus, bei dem die Vertiefung als geschlossenes Minimum erscheint (April, Mai, August, September) oder gegen Osten offen ist (Juni, Juli).

Buchan. The mean atmospheric pressure and temperature of the British Islands. 41 S. und 26 farbige Karten. Journ. Scott. Met. Soc. **11** (3), 1898. Ref.: Quart. Journ. **24**, 268—269, 1898.

Der Artikel enthält Monats- und Jahresmittel für Luftdruck und Temperatur von etwa 400 Stationen für den 40jährigen Zeitraum 1856—1895. Der Einfluss des Landes auf die Isobaren zeigt sich in einer geringen Erniedrigung des Luftdruckes in den wärmeren, und in einer Erhöhung desselben in den kälteren Monaten. Der Einfluss des Oceans dagegen besteht in allen Jahreszeiten in einer Erniedrigung des Luftdruckes, und dieser Einfluss ist am grössten in der Nähe der Küsten des Atlantischen Oceans und der Nordsee, kleiner an der Irischen See.

H. E. Hamberg. La pression atmosphérique moyenne en Suède 1860—1895. 73 S., 8 Tafeln. Svenska Handlingar **31**, Nr. 1. Stockholm, 1898†. Ref.: Met. ZS. **16**, 180—182, 1899.

Diese Darstellung der Luftdruckverhältnisse in Schweden gründet sich auf die Beobachtungen von 34 Stationen. Nach den einleitenden Bemerkungen über die Instrumente und ihre Prüfung, sowie über Methoden der Reduction auf den Meeresspiegel werden die Werthe des Luftdruckes zunächst für die Periode 1866—1895 gegeben, und zwar sowohl die auf das Meeresniveau reducirten als auch die nicht reducirten. Auf den beigegebenen Karten sind die Isobaren für die ganze Skandinavische Halbinsel in Abständen von $^1/_4$ mm gegeben. Man ersieht aus denselben, dass in der kalten Jahreszeit (September bis März) der Luftdruck mehr oder weniger regelmässig nach N und NE hin abnimmt und zwar besonders schnell an der Atlantischen Küste, während er in der warmen Jahreszeit (April bis August) ziemlich regelmässig vertheilt ist. Die steilsten Gradienten erscheinen im Januar, wo die Luftdruckdifferenz zwischen Karlshamn und Gjesvær 9,5 mm erreicht, während dieselbe im Mai nur 1,4 mm beträgt. Im Winter (November bis März) sind die Isobaren nach N convex. Im Hochlande des südlichen Norwegens zeigen sich zwei gut ausgeprägte Maxima, welche nur im Februar vereinigt sind. Die Bucht von Skager Rak macht sich durch eine zungenförmige Einbuchtung, der Bottnische Meerbusen durch eine Ablenkung der nördlich gerichteten Isobaren nach Westen bemerkbar. In strengen Wintern lagert über der Halbinsel ein langgestrecktes Maximum, in dessen Kern gewöhnlich 760—770 mm herrscht. Die milden Winter

zeichnen sich dagegen durch eine starke Druckabnahme von S nach N aus, deren Gesammtbetrag häufig 20 mm überschreitet. Im Sommer, besonders im Juni und Juli, erscheinen in Lappland, Central-Schweden und dem östlich vom südlichen Norwegen liegenden Theile Schwedens rings umschlossene, wenn auch flache Minima und es bietet die Halbinsel das Bild eines grossen Aspirationscentrums, welches in drei kleinere Gebiete zerlegt ist. In den Uebergangsmonaten finden sich die genannten Grundzüge nur angedeutet vor.

Es folgt nun eine Besprechung der Jahresschwankung des Luftdruckes an den einzelnen Stationen. Dieselbe zeigt in Schweden einen viel weniger ausgesprochenen Charakter als anderwärts, da weder die Centra der Depressionen noch die Kerne der Anticyklonen dieses Land oder seine Nachbarschaft aufzusuchen pflegen. Von bestimmendem Einfluss sind: 1) die asiatische Anticyklone (im Winter) und Cyklone (im Sommer); 2) die nordatlantische Cyklone mit ihren Ausläufern im Eismeere. Dieselbe ist nur im Winter ausgeprägt. 3) Die noch unvollkommen bekannte polare Anticyklone, welche im Sommer und namentlich in der ersten Hälfte desselben erscheint. 4) Die atlantische Anticyklone, welche das ganze Jahr andauert und besonders auf das südwestliche Europa hinübergreift. Dazu tritt der Einfluss, welchen die Halbinsel als Continent ausübt. Es lassen sich vier Maxima und vier Minima unterscheiden. Die Maxima werden erreicht in der Mitte des Winters, im Mai, September und November. Das Septembermaximum erscheint im Norden bereits im August und scheint sich noch weiter nördlich mit dem Maimaximum zu vereinigen. Das Novembermaximum verschwindet im Norden ebenfalls. Die Minima fallen in den März, Juli, October und December. Das Juliminimum ist das Hauptminimum des Jahres.

H. Mohn. Klima-Tabeller for Norge. II. Lufttryk. Videnskabsselskabets-Skrifter. I. Math.-naturw. Classe 1896, Nr. 1. Christiania 1896. 79 S.†.

Enthält die Luftdruckverhältnisse von 47 Stationen, bezogen auf die 25jährige Periode 1866—1890.

Dechevrens. Sur les hautes pressions atmosphériques du mois de janvier 1896. Ann. soc. mét. de France 44, 82—84, 1896†.

Während des Monats Januar 1896 stand England, Frankreich und Mitteleuropa unter der Herrschaft eines aussergewöhnlich

hohen Luftdruckes. Auf der Insel Jersey im Canal betrug das Monatsmittel des Luftdruckes 766,12 mm in 55 m Höhe oder 771,32 mm im Meeresniveau und am 30. erreichte das Barometer im Meeresniveau die Höhe 784,93 mm. Nähere Angaben über diese Periode, namentlich für die britischen Inseln, finden sich in diesen Ber. 52 [3], 223—225, 1896. Verfasser forscht nun nach den Ursachen dieses hohen Druckes und glaubt dieselben darin suchen zu müssen, dass um diese Zeit (December 1895) die Entfernung des Mondes von der Erde ein Maximum erreicht, 387 352 km gegenüber einem Minimum von 380 941 km im December 1884, und dass demnach die Anziehungskraft um diese Zeit ein Minimum, der Druck einer gleich hohen Luftsäule an der Erdoberfläche also ein Maximum haben muss. Da der Unterschied des Abstandes des Mondes von der Erde zu beiden Epochen etwa einen Erdradius beträgt, so ergiebt sich mit Rücksicht auf die verschiedene Declination und die gleichzeitig wirkende Anziehungskraft der Sonne das Verhältniss der Gesammtanziehung der Sonne und des Mondes im December 1884 zu derjenigen im December 1895 wie 96 : 100. Um diese Schlüsse an den Beobachtungen zu prüfen, benutzt Verf. die mit dem Jahre 1757 beginnende Reihe der Luftdruckbeobachtungen von Paris, wobei er unter Zugrundelegung des 19jährigen Meton'schen Cyklus sieben Perioden erhält und er findet für die Zeit

des Minimums der Anziehung	758,04	mm
der zunehmenden „	57,13	„
des Maximums der „	55,40	„
der abnehmenden „	56,60	„

mittleren Luftdruck.

Verfasser stellt noch die Frage, warum der hohe Druck im Januar 1896 nicht von einer Frostperiode begleitet war, weder bei nördlichen und östlichen, noch bei westlichen und südwestlichen Winden und er glaubt dieselbe mit der Bemerkung erledigt, dass die Luft nach ihrem langsamen Herabsinken beim Ausströmen aus dem Hochdruckgebiet keine divergirenden Bahnen verfolgt habe.

Zum Schluss berichtet Verfasser noch über eine Barometerschwankung von sehr langer Periode. Indem er nämlich aus den einzelnen Jahrgängen der Pariser Luftdruckbeobachtungen die oben erwähnten vier Gruppen bildete, zeigte sich innerhalb jeder Gruppe ein Ansteigen des Luftdruckes bis zum Jahre 1780 auf 758,8 mm im Mittel und von da an ein Sinken bis zum Jahre 1843 auf 755,2 mm. Zwischen dem Maximum und Minimum liegen 63 Jahre,

so dass die ganze Periode 126 Jahre umfassen würde. Ueber die Ursache dieser Periode vermag Verf. keine Auskunft zu geben.

ROMEO MARTINI. Sulle rapide variazioni di pressione durante le bufere. (Schnelle Aenderungen des Luftdruckes während der Stürme.) Auszug aus Rendiconti del R. Ist. Lomb. sc. e lett. (2) 30. 9 S., 1897 †.

In einem Brunnenschachte am geophysikalischen Observatorium zu Pavia hat man Registriraufzeichnungen mit einem an einem Wagebalken hängenden Schwimmer erhalten. Verf. hatte Gelegenheit, einige Male während sehr unruhigen Wetters den Apparat zu beobachten. Obwohl an diesen Tagen die Curven ebenfalls beständig hin- und herschwankten, konnte doch sicher festgestellt werden, dass ein Parallelismus zwischen den Windstössen und dem Auf- und Absteigen der Curve nicht vorhanden war. Zum Vergleich wurde später ein Variometer nach HEFNER-ALTENECK aufgestellt und es zeigten danach beide Apparate Uebereinstimmung im Gange. Es geht daraus hervor, dass die Windstösse nur indirect einen Einfluss auf die Bewegung des Wasserspiegels im Brunnenschachte, sowie auf das Variometer ausüben.

WEST. Minimale Drucke und Temperaturschwankungen im Luftmeere. Prometheus 9, 229—230, 244—249, 1898.

F. SIACCI. Sulla costituzione atmosferica quale risulta dalle osservazioni aerostatiche di JAMES GLAISHER e sopra una nuova formola barometrica per la misura delle altezze. [Tip. delle Reale Accademia delle scienze fisiche e matematiche.] 4^0. 40 S. Neapel, 1897. Ref.: Peterm. Mitth. 44, Littber. 152, 1898.

Ausführliches Referat unter dem Titel: H. HARTL, SIACCI's Formeln zur Darstellung der Resultate der Ballonfahrten GLAISHER's in Met. ZS. 15, 46—55, 1898.

CH. ED. GUILLAUME. La pression atmosphérique dans les puits profonds. La Nature, Juni 1896. Ann. soc. mét. de France 44, 113, 1896.

Verf. berechnet, wie gross der Luftdruck in Brunnen wäre, welche bis an den Mittelpunkt der Erde hinabreichen, und findet, dass derselbe nicht mehr als 700000 Atm. betragen würde.

La pression barométrique. Le Cosmos, Oct. 1896. Ann. soc. mét. de France **44**, 237, 1896.

G. H. Darwin und v. Rebeur-Paschwitz sind der Meinung, dass die Barometerschwankungen im Stande sind, Deformationen an der festen Erdkruste zu bewirken und somit auch die Ursache für die Abweichungen der zu verschiedenen Zeiten gefundenen Coordinaten der Punkte an der Erdoberfläche sein können.

Heller, Mager, v. Schrötter. Entgegnung zu dem Aufsatze von E. v. Cyon „Zur Frage über die Wirkung rascher Veränderungen des Luftdruckes auf den Organismus". Pflüg. Arch. **70**, 487—493, 1898.

Eine sehr entschiedene Vertheidigung der von P. Bert und den Verfassern veröffentlichten Arbeiten gegenüber den Angriffen v. Cyon's.

Le grisou et la hauteur barométrique. La Nature, März 1898, 270. Ann. soc. mét. de France **46**, 88, 1898.

Nach Köhler nehmen die Grubenbrände im Allgemeinen zu, wenn das Barometer fällt; sie nehmen ab, wenn das Barometer steigt; doch entsprechen die Maxima und Minima nicht immer denen des Luftdruckes.

Relation entre l'éclair et la pression atmosphérique. Ciel et Terre, März 1898, 23. Ann. soc. mét. de France **46**, 90, 1898.

Eine Darstellung der Beobachtungen von Rosenbach mit dem Variationsbarometer. Vor stärkeren Blitzen zeigt das Instrument beträchtliche Luftdruckschwankungen, so zwar, dass unmittelbar vor dem Aufleuchten oder im Momente desselben eine Abnahme des Luftdruckes beobachtet wurde. Da wahrscheinlich der Blitz weder die Ursache noch die Folge der Luftverdünnung ist, so muss man annehmen, dass beide Erscheinungen zugleich durch die bedeutenden Aenderungen des elektrischen Potentials der Luft veranlasst werden.

F. J. B. Cordeiro (Surgeon U. S. Navy). The Barometrical Determination of Heights. A practical method of barometrical levelling and hypsometry for surveyors and mountain climbers. London, E. and F. N. Spon, Ltd., 1898, 28 S. Ref.: Nature **57**, 605—606, 1898†. Beibl. **22**, 614, 1898†.

In diesem Schriftchen, welches bei der Bewerbung um den Hodgkin-Preis von der Smithsonian Institution mit ehrenvoller Erwähnung bedacht ist, giebt Verf. eine theoretisch begründete Methode an, welche sich praktisch sehr gut bewähren soll. Er findet, dass in der Formel $h = K \log \frac{p_0}{p}$ die Grösse K keine Constante ist und leitet für dieselbe den Werth ab:

$$K = \frac{1}{\log\left(p + \frac{p - {}^3/_8 f}{1 + 0{,}00367t} \times 0{,}0000381468\right)}.$$

Daran schliesst sich die Beschreibung eines Luftbarometers, welches vor dem Quecksilberbarometer sich durch Handlichkeit, Transportfähigkeit, grössere Empfindlichkeit (?), grössere Einfachheit der rechnerischen Auswerthung und Wohlfeilheit auszeichnen soll.

Aguilar y Cuadrado. Principios fundamentales, formulas, y tablas de la nivelacion barométrica. 82 S. Madrid, 1897. Ref.: Met. ZS. 15 (21), 1898†.

Diese Schrift giebt eine Darstellung der verschiedenen Formen, welche der Laplace'schen hypsometrischen Formel von verschiedenen Autoren, wie Rühlmann, Perntner, Bruhns, Köppen, Babinet und Saint Robert gegeben worden sind. Auch die für den Gebrauch der Formeln nöthigen Hülfsgrössen werden in einer grösseren Tabelle mitgetheilt. Auf eine Kritik der Annahmen, welche den verschiedenen Formeln zu Grunde liegen, sowie auf die praktischen Leistungen derselben geht der Verf. jedoch nicht ein; seine Darstellung ist mehr rein mathematisch und lässt das physikalische und meteorologische Element der barometrischen Höhenmessung ausser Acht.

Angot. Sur la formule barométrique. C. R. 126, 826—828, 1898. Ref.: Ann. soc. mét. de France 46, 85, 1898.

Verf. sucht nachzuweisen, dass die mit Pilotballons gewonnenen Beobachtungen nicht genau genug sind, um zur Prüfung der Laplace'schen Barometerformel verwendet zu werden.

2 E. Winde und Stürme.

Referent: O. Kiewel in Berlin.

Dechevrens. Le mouvement oscillatoire diurne de l'atmosphère. C. R. 124, 1479—1480, 1897.

Für die Windrichtung auf dem Eiffelthurme hatte Angot (diese Ber. 53 [3], 234—235, 1897) am Tage eine südliche, für die Nachtstunden eine nördliche Componente gefunden. Hierzu bemerkt Dechevrens, dass für den 50 m hohen Thurm des Observatoriums St. Louis auf der Insel Jersey das Gleiche gilt, und zwar nicht nur in der heissen Jahreszeit, sondern fast noch mehr im Winter. In Zikawei dagegen ergaben die Beobachtungen 1885 bis 1895, dass die Luft vorwiegend nach dem Orte, wo die Sonne steht, hinströmt. Diese Verschiedenheit glaubt Verf. durch die entgegengesetzte Lage beider Orte in Bezug auf den Gürtel hohen Luftdruckes erklären zu können, wobei er darauf hinweist, dass die absteigende Luftbewegung im Gürtel hohen Druckes mit seinen Folgeerscheinungen gerade bei Tage wegen der äquatorialen Erwärmung besonders intensiv sein wird, so dass die Abweichungen vom Tagesmittel an der Erdoberfläche bei Tage eine von den Rossbreiten sowohl pol- wie äquatorwärts ausströmende, bei Nacht dagegen eine in die Rossbreiten einströmende Luftbewegung zeigen müssen.

A. Woeikoff. Die tägliche Periode der Windgeschwindigkeit in Trivandrum (Süd-Indien). Met. ZS. 15, 229—230, 1898.

An den in den „Indian Meteor. Memoirs 7, S. VII" in extenso veröffentlichten Beobachtungen der Windstärke für Juni 1853 bis December 1864 ist es dem Verf. aufgefallen, dass in den Monaten November bis März täglich Maxima und Minima auftreten, und zwar die Minima Morgens und Abends, die Maxima im Laufe des Tages und der Nacht. Das Morgenminimum dürfte in diesen Monaten des NE-Monsuns durch den Uebergang zur Seebrise, das Abendminimum durch den Uebergang zur Landbrise sich erklären. In den übrigen Monaten haben die Seewinde das Uebergewicht und die Windgeschwindigkeit hat daher denselben Gang wie überall, wo keine grosse tägliche Aenderung der Windrichtung bemerkbar ist, d. h. das Minimum in der Nacht, das Maximum am Tage.

Die jährliche Periode der Windgeschwindigkeit zu Montpellier. Met. ZS. 15, 71, 1898.

Houdaille hat in dem „Bull. Mét. du Dép. de l'Hérault, Année 1896“ (Montpellier, 1897) die Ergebnisse 14jähriger Registrirungen der absoluten Windgeschwindigkeit discutirt. Der jährliche Gang ist derselbe wie im nahen Perpignan. Das Maximum (4,95 mps.) fällt in den März, das Minimum (3,76 m) in den September und November.

Der tägliche und jährliche Gang der Windstärke zu Kingston, Jamaica. Met. ZS. 15, 269—270, 1898.

Auszüge aus der Publication:

The Kingston Anemometer or Record of Observations upon the hourly Velocity and Force of the Wind throughout the three years March 1892 to February 1895 with other Notes, including Tables and Diagrams. Folio. 19 S. Jamaica, 1896.

Pomortsef. Beobachtungen über Richtung und Geschwindigkeit der Luftströmungen in verschiedenen Höhen. Ann. d. Hydr. 26, 173—185, 1898. ZS. f. Luftschiff. 17, 85—105, 1898.

In einer Schrift: „Erforschung der Atmosphäre mit Hülfe des Luftballons“, die von der Kaiserl. Russ. Techn. Gesellschaft herausgegeben ist (St. Petersburg, 1897, 119 S. 8⁰ in russischer Sprache), hat Pomortsef die Resultate einer langen Reihe von Ballonfahrten in Russland in Bezug auf die Bewegung, Temperatur, Feuchtigkeit und Elektricität der Luft, die Strahlung, Bewölkung, sowie die optischen und akustischen Erscheinungen bearbeitet, unter Hinzuziehung einiger in anderen Ländern gemachten Beobachtungen. Der vorliegende Artikel ist ein von Köppen besorgter Auszug hieraus.

Nach einer Besprechung des Verfahrens zur Bestimmung der Fahrtgeschwindigkeit und der Höhe, für welche diese gilt, wird zunächst in einer Tabelle eine chronologische Uebersicht über die 83 ausgewertheten Fahrten mit etwa 300 Bestimmungen von Windgeschwindigkeit und -richtung in verschiedenen Höhen gegeben, wobei bemerkt wird, dass die Aenderung dieser Grössen mit der Höhe nur langsam und allmählich vor sich geht und schroffer Wechsel entweder nur bestimmten Typen der Luftdruckvertheilung eigen oder mit raschen Aenderungen dieser Typen verbunden ist. Die meisten Fahrten fielen in Regionen von Cyklonen und Anticyklonen, und nur eine geringe Anzahl derselben kommt auf die von den Regionen hohen Luftdruckes ausgehenden Rücken oder Kämme.

Die ziemlich bedeutenden Differenzen in den gefundenen Werthen gestatteten nicht, die Frage über den Gang der Aenderung von Windrichtung und Geschwindigkeit in Zusammenhang mit der Höhe für verschiedene Theile jeder der gegebenen Regionen detaillirt zu verarbeiten. Deshalb wurden alle Beobachtungen nur in zwei grosse Gruppen getheilt, von denen eine alle in Cyklonen, die andere alle in Anticyklonen gemachten Fahrten umfasst. Die folgende Tabelle giebt die Aenderung der Windgeschwindigkeit (mps.) und Windrichtung (°) auf 100 m Höhe, wobei das Zeichen + bedeutet, dass der Wind mit der Höhe wuchs und nach rechts ablenkte.

Cyklonen.

Luftschicht:					
0—500	500—1000	1000—1500	1500—2000	2000—2500	2500—3000 m
Aenderung der Geschwindigkeit:					
+ 0,36	+ 0,19	+ 0,07	—	+ 0,34	—
Richtung:					
+ 1,7	+ 0,9	+ 0,5	+ 0,4	+ 0,0	—

Anticyklonen.

Aenderung der Geschwindigkeit:					
+ 0,44	+ 0,24	+ 0,23	+ 0,13	—	+ 0,05
Richtung:					
+ 1,3	+ 0,5	+ 0,5	+ 0,9	+ 0,3	—

Diesen Werthen entspricht die Formel:

für Cyklonen: $\triangle^{v}_{100} = + 0{,}0746\, e^{+2{,}014\,(1{,}125 - h)}$ $(\pm 0{,}03)$

für Anticyklonen: $\triangle^{v}_{100} = + 0{,}481\, e^{-0{,}667\,h}$ $(\pm 0{,}04)$,

wo h in Kilometern ausgedrückt und das Glied $(1{,}125 - h)$ immer mit dem Zeichen + zu nehmen ist. Hiernach nimmt in Cyklonen die Windgeschwindigkeit nach oben anfangs rasch, dann aber immer langsamer zu. In der Höhe der ersten Cumuli, 1300 m, bleibt sie fast ungeändert, höher aber nimmt sie wieder zu. Wie lange diese Zunahme dauert, konnte nicht bestimmt werden, da aus Höhen von mehr als 2500 m fast gar keine Beobachtungen vorlagen. In Regionen hohen Luftdruckes fand die grösste Geschwindigkeitsänderung ebenfalls unweit der Erdoberfläche statt, ihre Abnahme mit der Höhe war aber eine ununterbrochene. Die Aenderungen der Windrichtung erscheinen, wenigstens bis zur Höhe von 1300 m, fast proportional den entsprechenden Aenderungen der Windgeschwindigkeit. In Uebereinstimmung hiermit hat sich auch aus den Beobachtungen von fünf Festungs-Luftschiffer-Abtheilungen in Russland ergeben, dass, wenn die Cumuli sich nach rechts von der Wind-

richtung wenden, die Liniengeschwindigkeit ihrer Bewegung zunimmt, dass dagegen, wenn sie sich nach links wenden, ihre Geschwindigkeit geringer wird, als die des Windes.

Diese Abhängigkeit zwischen den verticalen Aendefungen von Windrichtung und Geschwindigkeit benutzt Verf., um die Grösse der Luftreibung zu bestimmen, und er findet die Reibung $= 0{,}000256 \cdot v^2 \cdot \sin\varphi$, wo φ den Breitengrad bezeichnet. Diese Grösse ist viel bedeutender als diejenige, welche GULDBERG und MOHN für die Küstenstationen Europas auf Grund der Beobachtungen über Ablenkung des Windes von der Richtung des Gradienten annahmen.

Zum Schluss werden einige Folgerungen über den Zusammenhang zwischen der Bewegung der Cirren und dem Fallen des Barometers mitgetheilt, von denen erwähnt sei, dass, je grösser die Winkelgeschwindigkeit der Cirren sei, um so rascher das Barometer sinke, und dass, wenn diese Geschwindigkeit neun Bogenminuten in einer Secunde erreicht, man mit grosser Wahrscheinlichkeit in den nächsten 24 Stunden Niederschlag erwarten kann.

HAUVEL. Les vents supérieurs. Ann. soc. mét. de France **44**, 74—81, 1896.

Verf. ist der Meinung, dass in grösseren Höhen, etwa von 10 km ab, auf der ganzen Erdoberfläche Neigung zu einer östlichen Luftströmung besteht. Dieselbe soll dadurch hervorgerufen werden, dass das Luftmeer an derjenigen Seite, welche der Sonne zugekehrt ist, und ebenso an der entgegengesetzten, eine Anschwellung (Protuberanz) erfährt, welche mit der Sonne die Erde umkreist und vermöge der Reibung die unteren Luftschichten (bis zu 10 km herab) mitzureissen vermag. Eine ähnliche Wirkung wird natürlich auch dem Monde zugeschrieben. Die obere Grenze dieser Protuberanz soll in Sommernächten um die Zeit des Neumondes bald nach Erlöschen der Abenddämmerung und kurz vor Beginn der Morgendämmerung in Gestalt des Zodiakallichtes sichtbar werden.

Der Seewind in Deutsch-Südwest-Afrika. Ann. d. Hydr. **26**, 39—40, 1898.

Aus einem im Globus vom 20. Nov. 1898 erschienenen Aufsatze von FERD. GESSERT in Inakhab nebst Bemerkungen dazu.

B. Viñes. Investigation of the Cyclonic Circulation and the Translatory Movement of the West Indian Hurricanes. Herausgegeben vom Weather Bureau. Ref.: Science (2) 8, 260, 1898†.

Der Verf., der ehemalige Director des Colegio de Belen, Habana, dem wir auch die frühere Arbeit unter dem Titel „Apuntes relativos a los huracanes de las Antillas en Setiembre y Octobre de 1875 y 1876" verdanken, hat die vorliegende Abhandlung kurz vor seinem Tode für den Meteorologischen Congress zu Chicago 1893 geschrieben. Die Uebersetzung aus dem Spanischen hat Dr. C. Finley vorgenommen.

Nordföhn zu Tragöss. Met. ZS. 15, 61—65, 1898.

Das Tragössthal im nördlichen Steiermark in 780 m Seehöhe ist im ganzen nördlichen Halbkreise, gegen Norden, Westen und Nordosten, durch hohe Bergwände eingeschlossen und bietet somit eine günstige Gelegenheit, einen Nordföhn — hier „Jauk" genannt — zu studiren. Seit October 1897 besteht hier eine von dem Bezirksarzt Dr. Klein errichtete meteorologische Station. Während nun beim gewöhnlichen Südföhn die Ursache immer in einer Depression zu suchen ist, liegen nach Trabert für den Nordföhn in Tragöss eine Reihe von Fällen vor, bei denen sich als eigentliche erzeugende Ursache ein rasch gegen den Alpenkamm vordrängendes Barometermaximum ergiebt. In den Föhnperioden z. B. vom 20. und 21., 24. und 25., 29. und 30. November 1897 stiess jedesmal nach Vorübergang einer Depression im Norden der hohe Druck im Westen energisch vor und der Föhn trat dann ein, wenn ein Keil hohen Druckes über dem Alpenkamm lagerte und die Depression bereits über Russland lag. Sobald der hohe Druck soweit vorgestossen war, dass die Alpenkette schon in das Maximalgebiet einbezogen war, hörte der Föhn auf. Die Veranlassung des Föhns war somit eine Luftstauung auf der Nordseite der Alpen, unter deren Einwirkung ein Gradient über dem Alpenkamm sich bildete.

Der Nordföhn scheint in Tragöss ungemein häufig aufzutreten. Dr. Klein findet ihn weder durch das Barometer, noch durch Thermometer und Hygrometer angezeigt, sondern plötzlich fegt ein Windstoss einher, von einem eigenartigen Brausen in den Höhen eingeleitet. Das Hygrometer schnellt um 10° bis 30° zurück, ebenso rapid steigt die Temperatur. Der Luftdruck wird durch diesen Wind nicht oder wenigstens sehr wechselnd beeinflusst. Die Bewölkung wechselt. Im Beginn ist nur eine drohende Wolkenmauer,

„die Föhnmauer", über den nördlich vorgelagerten Alpenkämmen stets wahrnehmbar. Hierauf senkt sich dieser Stratus unter die Kammlinie und von seinem unteren Rande löst sich ein eigenthümlicher Wolkenschleier ab, der ganz durchsichtig ist und sich in einer Höhe von etwa 300 m unterhalb des Wolkenmassivs abgrenzt. Dann lösen sich einzelne Wolken von dem Ganzen los und segeln in der unten herrschenden Windrichtung gegen den Horizont. Die Bewölkung wird allgemein und meist condensirt sich der Wasserdampf zu tropfbar flüssigem Niederschlage. Nur zu Beginn ist der Föhn warm; später macht sich eine langsame aber stetige Abkühlung bemerkbar. Gewöhnlich geht dem Föhn ein eigenartig düsteres Abendroth, das seltsam zu dem langgedehnten schwarzblauen Stratus am Südhimmel contrastirt, voraus oder ein Mondhof.

A. Woeikof. Föhne in der Krim und dem Nordwest-Kaukasus. Met. Z8. 15, 430—431, 1898.

Beobachtungen über Föhnwinde in Sewastopol, wobei die relative Feuchtigkeit bis auf 12 Proc. herabsank und in dem am Nordfusse des Kaukasus gerade südlich von Ekaterinodar gelegenen Orte Gorjatschy Kljutsch. In Sewastopol kommen dieselben aus Südost, in Gorjatschy Kljutsch aus Süd und Südwest.

Tourbillons de poussière. Ciel et Terre, Mai 1898. Ann. soc. mét. de France 46, 100—101, 1898.

In der Wüste des westlichen Australien beobachtet man häufig, wie in der afrikanischen Wüste, kleine Sand- und Staubwirbel von vielleicht 100 m Höhe und 2 m Durchmesser. Ihre fortschreitende Bewegung ist langsam genug, um ihnen ausweichen zu können, doch sind sie vermöge der aufsteigenden Bewegung der Luft im Stande, ziemlich schwere Körper, z. B. Eisenblech, zu heben. Sie dauern etwa zwei bis drei Minuten.

Coles. A Dust Shower. Nature 57, 463, 1898†.

Verf. hat Proben von dem Staub erhalten, welcher vom 15. bis 18. Februar 1898 auf dem Verdeck eines Postdampfers nahe am weissen Vorgebirge sich ablagerte. Die Prüfung ergab, dass der Staub aus kleinen Quarz- und Glimmerkörnchen bestand und somit der Sahara entstammte.

Glas und andere Substanzen, welche auf einen vulcanischen Ursprung hinweisen könnten, waren nicht darin enthalten.

Kobelt. Zum Alter der Monsune. Globus 75, 184, 1899.

Aus geologischen Vergleichungen wird der Schluss gezogen, dass die Monsune Asiens seit dem Beginn der Tertiärperiode in der heutigen Weise wehen und somit seit derselben Zeit eine wesentliche Veränderung der Vertheilung von Land und Wasser in den Regionen südlich der Alten Welt nicht eingetreten ist.

W. Zenker. Die Winterwinde des nordatlantischen Oceans und die afrikanischen Antimonsune. Met. ZS. 15, 16—29, 1898.

Brillouin. Vents et nuages. Ciel et Terre, Oct. 1897, 392. Ann. chim. phys. (7) 12, 145—153, 1897. Ref. Cim. (4) 7, 213, 1898. Ann. soc. mét. de France 45, 287—288, 1897.

Diese interessante Abhandlung stellt die Theorien von v. Bezold und v. Helmholtz dar, und zwar die des Letzteren in einer elementar geometrischen Form. Sie erörtert die Form und Stabilität der Trennungsflächen zweier Luftmassen, die mit ungleicher Geschwindigkeit an einander vorbeiziehen.

Emden. Eine Beobachtung über Luftwogen. Ann. Phys. Chem. N. F. 62, 374—378, 1897 †. Met. ZS. 14, 429—431, 1897.

C.-E. Guillaume. Le vent et les vagues. La Nature 26 [1], 3—4, 1898. Ann. soc. mét. de France 46, 27, 1898.

Bei einer Freifahrt im Luftballon von München aus machte Emden eine Beobachtung, welche in überraschender Weise die Ansicht von Helmholtz' über die Wogenwolken bestätigte. In 200 m Höhe hörte der Ballon plötzlich auf zu steigen und wandte sich schnell nach Osten. Nachdem man 40 kg Ballast ausgeworfen, stieg der Ballon wieder und kam in eine um 6,5° wärmere Luftschicht. Beide Luftschichten glitten mit einer Geschwindigkeit von vielleicht 12,5 mps. über einander hin. Als man hoch genug gekommen war, sah man grosse Nebelstreifen unter sich, welche von Nord nach Süd verliefen. Auf einem Raum von 7,5 km zählte man 15 solcher Streifen, und der Abstand ihrer Kämme betrug 540 m. Das von v. Helmholtz berechnete Zahlenbeispiel zeigt ganz ähnliche Grössenverhältnisse: bei einem Temperaturunterschiede von 10° und einer relativen Geschwindigkeit von 10 mps. eine Wellenlänge von 550 m.

A. J. HENRY. Tornados in the United States 1889 til 1896. Report of the Chief of the Weather Bureau 1895/96. Ref.: Met. ZS. **15**, 151, 1898. Vergl. diese Ber. **53** [3], 246—247, 1897.

W. DOBERCK. Law of Storms in the Eastern Seas. 8°. 40 S., 1898. Ref.: Quart. Journ. **24**, 269, 1898 †. Uebersetzt von BERGHOLZ unter dem Titel: „Die Taifune in den ostasiatischen Gewässern" in Met. ZS. **15**, 332—341, 1898.

Ausser dem Gesetz der Stürme, welches ursprünglich im September 1886 veröffentlicht wurde, giebt der Leiter des Observatoriums zu Hongkong in diesem Büchlein noch Rathschläge für die Führung eines Schiffes durch einen Taifun, behandelt die Wettervoraussage und Sturmwarnung, ferner die verschiedenen Classen der Taifune und die Jahreszeit ihres Auftretens und zum Schluss die Wintertaifune im chinesischen Südmeere.

Der Taifun entwickelt sich aus muldenförmigen Depressionen, deren grössere Axe von E nach W oder von E N E nach W S W gerichtet ist. Es ist jedoch ziemlich schwer zu entscheiden, ob eine Depression sich zu einem Taifun entwickeln wird. Die frühesten Zeichen für einen Taifun sind Cirruswolken, welche aus E kommen und nach N ziehen, bei langsamem Steigen des Barometers, trockenem, heissem Wetter und Windstille. Steigen die Cirruswolken von W auf, so hat man es nicht mit einem Taifun zu thun, kommen sie von S her, so kann mehr als 600 englische Meilen südlich ein Taifun sein. Die Cirren erscheinen in 1500 Meilen Entfernung von einem Taifun. Ein ziemlich sicheres Anzeichen für einen Taifun bietet die Dünung, welche sich auf 300 bis 600 Meilen oder noch weiter vom Centrum erstreckt, sowie auch eine Kreuzsee, nur nicht an felsigen Küsten, wo eine solche See auch durch Reflexion der Wellen erzeugt werden kann.

Gewitter treten namentlich südlich und südwestlich, seltener westlich und östlich vom Centrum, aber wohl nie am Orte des Taifuns selbst auf. Das Auge des Taifuns ist im Sommer in niederen Breiten etwa 4 Meilen, nördlicher und später im Jahre jedoch 40 bis 50 Meilen breit; es fällt nicht immer mit dem Centrum der Isobaren zusammen, es liegt bisweilen wohl einige 20 Meilen hinter demselben.

FROC. Typhoon Highways in the Far East, Nr. 1. Ref.: Peterm. Mitth. **44**, Littber. 153, 1898. Vergl. diese Ber. 52 [3], 245, 1896.

Froc. The „Iltis" Typhoon July 22—25th 1896. XVII u. 27 S., 1 Karte. (Zi-ka-wei Observatory.) Shanghai, Kelly and Walsh, 1896. Ref.: Peterm. Mitth. 44, Littber. 153, 1898. Vergl. diese Ber. 53 [3], 250—251, 1897.

J. Algué. Baguios ó Tifones 1894. Estudio de los mismos seguido de algunas consideraciones generales acerca de los caracteres de estos meteores en el Extremo Oriente. 4^0. 180 S. mit Karten. Observatorio de Manila, 1895. Ref.: Peterm. Mitth. 44, Littber. 153, 1898.

J. Algué. Baguios ó Ciclones filipinos. Estudio teórico-práctico. 4^0. XII und 307 S., mit 20 Figuren, Tabellen, Karten und Diagrammen. Manila, Druckerei des Observatoriums, 1897. Ref.: Peterm. Mitth. 45, Littber. 14, 1899. Science 7, 766—767, 1898. Met. ZS. 15, (64—65), 1898.

Das lesenswerthe Buch des Directors des Observatoriums von Manila zerfällt in drei Theile. Im ersten werden die Taifune im Allgemeinen, die Bedingungen ihres Entstehens, die Gesetze ihrer Weiterbewegung u. s. w. behandelt. Im zweiten Theile werden die Phänomene besprochen, welche diesen Naturereignissen vorangehen, und daran eine praktische Belehrung über die Anzeichen, die den Sturm ankündigen, geknüpft. Im dritten Theile wird die Lehre von den Taifunen specialisirt, die wichtigsten Typen derselben werden construirt, aber auch die Anomalien behandelt. Ein besonderes Capitel beschäftigt sich mit dem Baro-Cyklometer.

Zwei Taifune in Südjapan im September 1897. Ann. d. Hydr. 26, 104—115, 1898.

I. Taifun vom 8. und 9. September S. 104—108.
II. Taifun vom 27. bis 30. September S. 108—115.

---

van Bebber. Bemerkenswerthe Stürme X. (Doppelsturm vom 28. November bis 1. December 1897.) Mit 4 Wetterkarten und einer Curventafel. Ann. d. Hydr. 26, 12—21, 1898.

Dieser Doppelsturm, welcher die Britischen Inseln und die deutschen Küsten heimsuchte, ist bemerkenswerth nicht allein wegen seiner Heftigkeit, Dauer und Ausdehnung, sondern ganz besonders wegen der raschen und starken Schwankungen der meteorologischen Elemente, insbesondere des Luftdruckes.

Ueber den Sturm in der Nacht vom 19. zum 20. September 1898 an der ostpreussischen Küste. Ann. d. Hydr. 26, 496—503, 1898.

Dieser Sturm, welcher in der Nacht vom 19. zum 20. Septbr. durch sein unerwartetes Ausbrechen bei Memel einer Anzahl von Fischern das Leben gekostet hat, wurde von einer V-förmigen Depression („Ausschiesser") veranlasst. Dieselbe war nach den der Abhandlung beigegebenen Wetterkärtchen bereits am Abend des 18. deutlich zu erkennen, wo sie sich über den Elbherzogthümern befand. Am folgenden Morgen war sie in der Ostsee bis zur Höhe der pommerschen Küste vorgeschritten, aber erst im Laufe des 19., während sie sich nach der ostpreussischen Küste zu bewegte, waren in ihrer Umgebung stürmische Winde aufgetreten.

Beitrag zum Bericht über den Oststurm in der Nordsee vom 15. bis zum 20. October 1898. Ann. d. Hydr. 26, 490—491, 1898.

Enthält die Beobachtungen an Bord der Schiffe „Roland" und „Ben Voirlich".

Der Sturm vom 25. und 26. März 1898. La Nature, April 1898. Ann. soc. mét. de France 46, 91—92, 1898.

Bericht über Sturmschäden in den Nord- und Ostseeländern.

Beobachtungen an einer Trombe. Met. ZS. 15, 79—80, 1898.

Finsterwalder hatte am 27. Mai 1897 um $5^h 45^p$ Gelegenheit, in München eine etwa 1600 m entfernte Trombe zu beobachten, welche innerhalb des Schlauches eine Höhlung erkennen liess. Die Höhe des Trichters über dem Boden konnte zu 340 m, der äussere Durchmesser des Schlauches zu 9 m, das Lumen zu 2 m berechnet werden.

Teisserenc de Bort. La trombe d'Asnières le 18 juin 1897. Ann. soc. mét. de France 45, 163—167, 1897.

J. Jaubert. Ueber dieselbe Trombe. Ann. soc. mét. de France 45, 167—171, 1897. Trombe dans le departement de la Seine. La Nat., Juni 1897. Ann. soc. mét. de France 45, 223, 1897. Vergl. diese Ber. 53 [3], 253—254, 1897.

J. F. Gall. La trombe de 18 juin 1897. La Nature, Juli 1897, 65. Ann. soc. mét. de France 45, 226, 1897.

E. Roger. Trombe de l'Eure-et-Loir. Ann. soc. mét. de France 45, 266—270, 1897.

Eine recht ausführliche Schilderung eines mit Gewitterregen und Hagel verbundenen Wirbelsturmes, welcher am 28. Juni 1897 im Departement Eure-et-Loir schwere Verwüstungen angerichtet und die (Hafer-, Roggen- und Gersten-) Ernte vollständig vernichtet hat. Der Cyklon bildete sich gegen $4^1/_2{}^p$ in Meung-sur-Loir und zog in gerader Linie nach NNW, bis er gegen 6^p in dem 90 km entfernten Nogent-le-Roi sein Ende fand. In den Dörfern Bourneville und Gaubert nahm er orkanähnlichen Charakter an und behielt denselben auf eine Strecke von 40 km. Die Breite der Sturmbahn, welche anfangs 6 bis 7 km betrug, nahm ununterbrochen ab und umfasste zuletzt nur wenige Hundert Meter. Bei Orgères wurden 25 bis 30 cm starke Bäume dicht über dem Erdboden abgebrochen und grössere Aeste über 50 m weit fortgeführt. In Voves wurden zwei grosse Acazien von 2,50 m Umfang entwurzelt.

Teisserenc de Bort. Trombe de Villemomble du 8 août 1897. Ann. soc. mét. de France 45, 265—266, 1897.

Am 8. August 1897 gegen $1^1/_2{}^p$ bildete sich nach einem heftigen Regen eine Trombe auf dem Wege von Rosny nach Villemomble, welche ziemlich bedeutende Zerstörungen verursachte. An verschiedenen Stellen wurden Chausseebäume niedergelegt. Auf einem angrenzenden Kirchhofe wurde eine 70 cdm grosse und 150 kg schwere Pyramide umgeworfen, ein Grabstein von 60 cdm von seiner Stelle gerückt, ein anderer ebenso grosser um 20^0 von W nach S gedreht. Die Trombe zog von SW nach NE. An demselben Tage zog eine flache Depression von England nach der Nordsee. Der Wind wehte in der Umgebung von Paris aus südlichen Richtungen.

Un tourbillon. La Nature, Juni 1897. Ann. soc. mét. de France 45, 223, 1897.

Quélin, der Director des Observatoriums zu Angers, beobachtete am 31. Mai 1897 bei einem Gewitterregen einen Wirbelwind, bei welchem ausgeworfene Papier- und Cartonstückchen fast augenblicklich um 15 bis 18 m in die Höhe flogen.

Whirlwind at Loughton, Essex, May 31, 1898. Quart. Journ. 24, 213—214, 1898.

Herr F. H. Faviell bemerkte am genannten Tage um $4^h\,15^p$, als er sich im Garten seines hoch gelegenen Grundstückes in Loughton befand, im W eine schwarze Wolke von Gestalt eines länglichen Vierecks, welche vom Walde her schnell auf sein Haus zu trieb. Obgleich sie beim ersten Anblick noch über 1 km entfernt war, konnte er doch kaum schnell genug ins Haus eilen und die Fenster schliessen lassen, als ein heftiger Sturm ausbrach, welcher grosse Zweige von Waldbäumen durch die Luft wirbelte. Nach etwa 40 Secunden war der Sturm vorüber und es zeigte sich nun u. A., dass offene Fenster von $4 \times 6'$ Grösse ausgehoben und 30 bis 40 Ellen weit weggeführt waren. Eine grosse Rothbuche (copper beech) von mehr als 30 Zoll Umfang war abgebrochen; eine 30′ hohe Linde war aller Aeste beraubt; ebenso zwei Rosskastanien. Eine Eiche und ein Weissdorn waren mehrere Ellen weit fortgetragen. An der Eisenbahnstation, welche 1 km entfernt und 200′ niedriger liegt, war es den Passagieren wegen des Winddruckes unmöglich, die Wagenthüren zu öffnen. Dass der Sturm ein Wirbelwind war, geht aus der Lage der Trümmer hervor, denn einzelne waren der allgemeinen Windrichtung (W) entgegengesetzt transportirt worden. Das heimgesuchte Gebiet dürfte nicht mehr als 1 km lang gewesen sein.

Hellriegel. Orkanartiger Sturm bei den Cap Verden am 4. und 5. October 1896. Ann. d. Hydr. **26**, 353—355, 1898.

Verf. schildert diesen Sturm nach den Beobachtungen an Bord der Schonerbrigg „Trust“ aus Rostock als ein Beispiel dafür, dass in diesem Theile des Passats der Wind mitunter recht gefährlich werden kann. Die Red. der Ann. bemerkt dazu, dass nach den Journalen der Seewarte die Passatstörungen thatsächlich durchaus nicht so selten sind, wie wohl vielfach angenommen wird. Nach den Beobachtungen anderer Schiffe scheint es freilich, dass „Trust“ es mit einem besonderen localen Wirbel von verhältnissmässig geringer Ausdehnung zu thun gehabt hat, der von Winden mit orkanartigen Stärken umkreist wurde. Einige Thatsachen sprechen dafür, dass diese Depression mit einer ganz bedeutenden Geschwindigkeit in nordnordwestlicher Richtung fortgeschritten ist.

Häveker. Beschreibung eines schweren Sturmes bei den Cap Verden am 31. August 1897. Ann. d. Hydr. **26**, 61—62, 1898.

Cyklon auf der Insel Mayotte (Comoreninsel im Canal von Mozambique) in der Nacht vom 27. zum 28. Februar 1898. La Nature, März 1898, Mai 1898. Ann. soc. mét. de France 46, 87, 99—100, 1898.

E. Knipping. Orkan bei Minikoi im Neun-Grad-Canal (Arabisches Meer). Ann. d. Hydr. 26, 160—163, 1898.

Nach Beobachtungen des Dampfers „Prinz Heinrich". Der Orkan fand in der Nacht vom 15. zum 16. Januar 1898 in etwa 9° nördl. Br., 73° östl. L. von Greenwich statt und war überhaupt der erste genau beobachtete Januar-Orkan im Arabischen Meere, wie sich dies aus der gründlichen Untersuchung von Dallas' „Cyclone Memoirs, part IV, Arabian Sea" ergiebt. (Vergl. diese Ber. 48 [3], 303—304, 1892.)

La Trombe de Saint-Louis. Ciel et Terre, Juni 1896, 197. Ann. soc. met. de France 44, 116, 1896.

The Windward Islands Hurricane of September, 1898. Science (2) 9, 116—117, 1899.

Enthält Notizen aus „Monthly Weather Review" für September 1898 und aus einem Vortrage des Capitäns A. Carpenter vor der Royal Met. Soc. in London. Die erste Meldung von dem Orkane erhielt das Weather Bureau am 10. September 12,40^{p} aus Bridgetown, Barbados. Der Durchmesser desselben bei der Annäherung an Barbados betrug 80 miles, beim Verlassen von St. Vincent 170 miles. Der Bezirk, in welchem die Windstärke schnell wuchs, hatte zuerst nur 35 miles Durchmesser, aber nach dem Passiren von St. Vincent erweiterte er sich bis auf 170 miles.

Der windstille Theil im Centrum hatte 4 miles Durchmesser.

Meuss. Orkanartiger Sturm bei Cap Horn am 20. bis 22. April 1896. Ann. d. Hydr. 26, 443—451, 1898.

Der Verlauf dieses Sturmes wird nach den Berichten von zwölf deutschen Segelschiffen dargestellt und durch zwölf Isobarenkärtchen und eine Zusammenstellung der Luftdruckcurven erläutert. Obwohl schwere Stürme in der Umgebung des Cap Horn nicht gerade selten sind, dürfte doch dieser Sturm zu den Ausnahmen gehören. In drei auf einander folgenden Wachen wurde Windstärke 12 beobachtet und das Barometer fiel auf einzelnen Schiffen bis 695 mm, also noch niedriger als der bisher bekannte tiefste

Barometerstand von 698,4 mm, der am 13. April 1890 in derselben Gegend beobachtet wurde (Ann. d. Hydr. 1892, 245). Dass trotzdem die zwölf deutschen Schiffe nur geringe Beschädigungen erlitten, stelle der Schiffsführung das beste Zeugniss aus.

Windhosen und Stürme in den mittleren Breiten des Südatlantischen Oceans. Ann. d. Hydr. **26**, 412—414, 1898.

Enthält Nachrichten 1) über einen böenartigen Windstoss, durch welchen das Schiff „Louise" am 30. Dec. 1896 auf ungefähr 35° südl. Br. und 21° westl. L. beschädigt wurde, so dass es Capstadt als Nothhafen aufsuchen musste; 2) über einen schweren Sturm am 14. Juni 1898 auf 34° südl. Br., 26° westl. L., und 3) über einen Sturm am 27. Mai 1898 in der ungewöhnlich niedrigen Breite von 32° südl. Br. und 31° westl. L.

Die Windhose vom 22. Mai 1898 in Waldau. Das Wetter **15**, 142—143, 1898.

Kurze Beschreibung einer Windhose, welche am 22. Mai 1898 in Waldau in Begleitung eines Gewitters auftrat. Dem Beobachter erschien sie als eine wohl plötzlich entstandene scharfe Linie unter der Wolkenwand. Sie hatte eine fast wagerechte Lage und dehnte sich mindestens 1 km weit aus.

Greim. Wasserhose auf dem Bodensee. Globus **74**, 132, 1898†.

Beschreibung einer Wasserhose, welche am Nachmittage des 29. Juli 1898 von $5^1/_2$ bis $5{,}37^h$ nahe bei Langenargen beobachtet wurde. Ihr Durchmesser wurde auf 15 m geschätzt, die Drehung erfolgte mit dem Uhrzeiger und wirbelte staubförmiges Wasser bis etwa 5 bis 6 m über die Wasseroberfläche auf. Sie bewegte sich langsam in östlicher Richtung. Blitz und Donner wurde nicht beobachtet; doch war an demselben Nachmittage kurz nach 1^h ein schweres Gewitter in Bregenz mit starkem Regen gewesen.

Beobachtung von Wasserhosen. Ann. d. Hydr. **26**, 230, 1898.

Wasserhosen wurden im Mittelmeere beobachtet am 17. Oct. 1897 von 4 bis $5^1/_2{}^p$ und am 21. Oct. 1897 um $5{,}20^a$.

Waterspouts off the coast of New South Wales. Science (2) **9**, 298—299, 1899. Nach Journ. Roy. Soc. N. S. W. **32**, 1898.

Am 16. Mai 1898 traten in der Höhe von Eden, Neu-Südwales,

14 gut ausgebildete und ausserdem noch sechs mehr oder weniger unvollständige Wasserhosen im Zeitraume von fünf Stunden auf. Ein Bergbauingenieur, Crichton, war zufällig mit einem Theodoliten beschäftigt und hatte die Gelegenheit wahrgenommen, die Grössenverhältnisse der einzelnen Wasserhosen zu ermitteln. Die höchste Erhebung des umgekehrten Kegels lag 5014′ über dem Meeresspiegel. Die Weite des oberen und unteren Kegels betrug etwa 100′ im Durchmesser, die Länge eines jeden Kegels von seiner Grundfläche bis zu dem Punkte, von dem an die Seiten der Wasserhose parallel zu einander erscheinen, war etwa 250′. Russel giebt einen illustrirten Bericht über diese Reihe von Wasserhosen zugleich mit einem Ueberblick über früher gesehene und einige Beobachtungen über die Bedingungen, unter denen diese Erscheinungen auftreten.

---

2 F. Wasserdampf.

Referent: Dr. C. Kassner in Berlin.

G. Melander. Sur la condensation de la vapeur d'eau dans l'atmosphère. Helsingfors 1897. 4^0. 141 S. 3 Taf. Ref.: Met. ZS. **15**, 16—18, 1898 †. Naturw. Rundsch. **13**, 370, 1898 †.

Verf. hat mit dem Aitken'schen Staubzähler in den verschiedensten Gegenden (auf Bergen und in der Ebene, auf Inseln und im Binnenlande) Messungen des Staubgehaltes der Luft vorgenommen.

Die Zahl der Staubtheilchen nimmt mit der Trockenheit der Luft zu, daher z. B. zum Nachmittage hin, auch bei Sonnenschein. Am Ufer einer grösseren Wasserfläche ist die Zahl grösser bei Land- als bei Seewind, und zwar aus vorstehendem Grunde. Luft aus einer Anticyklone vergrössert den Staubgehalt, da die Feuchtigkeit abnimmt. Je stärker der Wind, um so geringer der Staubgehalt, und umgekehrt, jedoch erleidet dieser Satz örtliche Abweichungen, die indessen vom Verf. gut begründet werden. Durch Verbrennungsvorgänge (Rauch in den Oefen etc.) werden der Luft viele Staubtheilchen zugeführt, so auch durch Salze, die in der Luft fein vertheilt sind. Der Salzstaub, der reichlich vorhanden ist, reflectirt nur sehr wenig Licht, ist daher meist unsicht-

bar; sobald aber die Condensation an den Theilchen beginnt, fangen sie an, sichtbar als Wolke aufzutreten, sie haben damit jedoch ihre Activität verloren und werden im AITKEN'schen Staubzähler nicht mehr sichtbar.

C. T. R. WILSON. Condensation of water vapour in the presence of dust-free air and other gases. Phil. Trans. (A) **189**, 265—307, 1897.

Die Arbeit enthält eine genaue Beschreibung der Apparate und ihrer Anwendung, mit welchen Verf. die schon früher veröffentlichten Resultate erlangt hat (vergl. diese Ber. **53** [3], 258, 1897).

R. DEC. WARD. Physiological effects of humidity. Science (2) **7**, 793, 1898†.

Referat über die Untersuchungen von M. RUBNER und VON LEWASCHEW (vergl. diese Ber. **53** [3], 257, 1897).

W. WOLLNY. Untersuchungen über den Einfluss der Luftfeuchtigkeit auf das Wachsthum der Pflanzen. Forsch. a. d. Geb. d. Agriculturphys. **20**, 397—437, 1898. Ref.: Naturw. Rundsch. **13**, 617—618, 1898†.

Nach eingehender historisch-kritischer Untersuchung der bisher erschienenen Arbeiten über das obige Thema beschreibt Verf. seine eigenen Versuche. Die Pflanzen wurden auf drei je 2,4 cbm grosse Vegetationshäuser vertheilt und dort verschieden feuchter Luft ausgesetzt (88, 58, 41 Proc.); benutzt wurde Gerste, Lein, Wicke, Luzerne, Kartoffel und Stachelginster. Aus den Schlusssätzen des Verf. seien folgende angeführt:

1. Mit der Zunahme des Wasserdampfgehaltes der Luft steigt die Production organischer Substanz in den Pflanzen. Dies gilt sowohl von der absoluten Menge der frischen und trockenen Masse, als auch von derjenigen der Mineralbestandtheile.

2. Die Pflanzen sind procentisch um so wasserreicher und um so ärmer an mineralischen Bestandtheilen, je höher der Feuchtigkeitsgrad der Luft ist.

3. Entsprechend den ad 1) angeführten Gesetzmässigkeiten steht die Quantität der im Reifezustande gewonnenen Producte im Allgemeinen in einem dem Feuchtigkeitsgehalte der Luft gleichlaufenden Verhältniss.

6. Die Bildung des Chlorophylls in den Blättern und Stengeln ist relativ in dem Maasse vermindert, als das Wasser in der Luft in grösseren Mengen vorhanden ist.

7. Die Behaarung der Pflanzen nimmt mit steigender Trockenheit der Luft ganz beträchtlich zu.

Raulin. Résumé des observations atmidométriques faites dans la péninsule ibérique, de 1857 à 1890. Ann. soc. mét. de France **46**, 55—56, 1898.

Wegen der grossen Abhängigkeit der Verdunstungsmenge von der Aufstellung des Apparates sollte man keine Verdunstungskarten entwerfen, oder man sollte so verfahren wie Verf., der das Verhältniss der Verdunstung im Winter zu dem im Sommer feststellte und in eine Karte eintrug.

Dieses Verhältniss betrug 1:2 am Mittelländischen Meere und am Golf von Biscaya, 1:4 in Lissabon, 1:6 in Madrid und Zaragossa, 1:8 bis 1:11 (Maximum) in der Gegend von Burgos über Valladolid und Salamanca bis Sevilla.

Ed. Mazelle. Verdunstung des Meerwassers und des Süsswassers. Wien. Sitzber. **107**, 280—303, 1898†. Ref.: Wien. Akad. Anz. 1898, 49—50†. Naturw. Rundsch. **13**, 318, 1898†. Arch. sc. phys. (4) **5**, 178—179, 1898†.

An zwei gleich aufgestellten Wild'schen Verdunstungsmessern mit Süss- und Meerwasser (Salzgehalt 3,73 Proc.) ergab sich zu Triest, dass das Verhältniss beider mit wachsender täglicher Verdunstungsmenge abnimmt und sich der 1 nähert. Verdunstet täglich 0,3 mm Süsswasser, so ist der Quotient 1,43, bei 6,3 mm aber nur noch 1,10.

Wenn täglich x mm Süsswasser verdunstet, so besteht für Meerwasser die Gleichung:

$$y = -0{,}018 + 0{,}7303\,x + 0{,}0561\,x^2 - 0{,}0044\,x^3.$$

Bei Zunahme der Temperatur und Windgeschwindigkeit verdunstet bei Süsswasser mehr, bei höherer relativer Feuchtigkeit weniger als Meerwasser, das sonst jenem analoge Verdunstungsverhältnisse hat.

Rollo Russell. Results of observations on haze and transparency in 1897. Quart. Journ. **24**, 207—210, 1898.

Im Jahre 1897 ergab sich für die meist zu Haslemere angestellten Beobachtungen über die Durchsichtigkeit der Luft (vgl. diese Ber. 53 [3], 258—259, 1897) folgende Zusammenstellung:

bei	Sehweite
N	15,7 miles (25 km)
NE	10,6 „ (17 „)
E	15,3 „ (24 „)
SE	18,3 „ (29 „)
S	21,3 „ (34 „)
SW	21,0 „ (34 „)
W	24,0 „ (39 „)
NW	21,7 „ (35 „)
Wechselnd oder still	13,9 „ (22 „)

Unter 20 Fällen betrug die Sehweite mehr als 80 km 16 mal bei schönem Wetter, wonach es in 12 Fällen schön blieb; in 17 Fällen war der Wind zwischen SW und NW.

In der Discussion wies R. H. CURTIS auf den grossen Einfluss des Rauches auf die Sehweite, wie auch auf die Sonnenscheindauer hin und theilte mit, dass an einem Frühlingstage 1898 bei leichtem Westwind an Sonnenscheindauer in Procenten der überhaupt möglichen Dauer beobachtet wurde:

am Kew-Observatorium	90 Proc.
nahe der Putney Bridge	66 „
bei Westminster	30 „
an der Bunhill Row (City)	5 „
bei Plumstead Common	0 „

PARABRUMES. Le Cosmos 1897, 287. Ann. soc. mét. de France 45, 133, 1897 †.

MAC ASIE schlägt Elektrisirung des Nebels vor, um die für die Nebelbildung wichtigen Staubtheilchen zu zerstreuen.

G. STREUN. Sur la mer de brouillards en Suisse. Arch. sc. phys. 103, 613, 1898.

Bericht über eine Nebelstudie betreffend den Herbst 1897. Diese Periode war sehr reich an Nebeln, die bis zu 900 m im Mittel hinaufreichten und eine Mächtigkeit von 400 m hatten.

Le brouillard en Ecosse. La Nature 1898, 86. Ref.: Ann. soc. mét. de France 46, 34, 1898 †.

Am 23. Dec. 1897 trat in Schottland so starker Nebel auf, dass die Eisenbahn nicht verkehren konnte.

Brouillards. Ann. soc. mét. de France **46**, 38, 1898.

Der Winter 1897/98 war in Frankreich, besonders empfindlich zu Paris, sehr nebelreich.

G. Bucchich. Erdbeben und trockener Nebel. Met. ZS. **15**, 352—353, 1898.

Bei dem Erdbeben in Lesina am 2. Juli 1897 wurde früh ein ungewöhnlich trockener Nebel beobachtet; die relative Feuchtigkeit betrug 37 Proc.

Wind und Wellen. Prometheus **9**, 715—717, 1898.

Referat über die Untersuchungen von v. Helmholtz über die atmosphärischen Wellenbewegungen, sowie über die an anderer Stelle dieser Berichte besprochene Arbeit von Emden über Luftwogen.

Brillouin. Vents et nuages. Ref.: Cim. (4) **7**, 213, 1898 †. Beibl. **22**, 634—635, 1898 †. Ann. chim. phys. (7) **12**, 145—153, 1897.

Arthur E. Sweetland. A study of special cloud forms. Ann. Astron. Obs. Harvard College **42** [1], 28—40, 1897, 1 Taf. †. Ref.: Quart. Journ. **24**, 164, 1898 †.

Der erste Abschnitt beschreibt kurz specielle Wolkenformen, wie Cumulus mammatus und undulatus, im zweiten Abschnitte werden diese Formen in Beziehung gesetzt zu den Cyklonen und Anticyklonen, im dritten Abschnitte zum Regen und im vierten zur Temperatur. Es bestätigt sich dabei u. A. des Referenten frühere Behauptung (vergl. diese Ber. **50** [3], 378, 1894), dass das Auftreten von Wogenwolken ein gutes Anzeichen für Regen ist, der zwischen 7 bis 20 Stunden in 70 von 124 Fällen eintrat; auch wird gezeigt, dass sie ein Vorzeichen für etwas wärmeres Wetter sind.

Ritter. Sur les nuages nimboïdes. Ann. soc. mét. de France **45**, 109—110, 1897.

Beschreibung einer besonderen Form der Cumuluswolke, deren Gestaltung er thermischen und elektrischen Kräften zuschreibt.

Rob. DeC. Ward. A note on the South American coastal cloud. Science (2) 7, 211—212, 1898.

An der Westküste Südamerikas zeigt sich meist eine Wolkenbank, welche etwa von 3° bis 30° südl. Br. reicht. Die Form ist ein niedriger Stratocumulus, dessen Basis 600 bis 900 m Höhe hat, während die Mächtigkeit kaum 300 m erreicht. Die Breite landeinwärts ist etwa 15 bis 30 km je nach der Landesbeschaffenheit, seewärts hört sie bisweilen an der Küste auf oder erstreckt sich noch 15 bis 25 km übers Meer. Zum Regnen kommt es selten.

Rob. DeC. Ward. Cumulus clouds over a fire. Monthly weather review 1898, 104—105 †. Ref.: Naturw. Rundsch. 13, 476, 1898 †.

Beobachtung eines Cumulus zu Arequipa, Peru, über einem Waldbrande in den Anden. Die Wolke bildete sich in etwa 5000 m, ca. 1000 m über dem Feuer. In Arequipa herrschte Westwind (7 m.p.s.), die Spitze der Rauchwolke wurde langsam nach SE geblasen, die Cirren zogen rasch aus WNW.

F. Erk. Ueber die Einwirkung von Flussläufen auf eine darüber befindliche Wolkendecke. Met. ZS. 15, 216—225, 1898 †. Ref.: Naturw. Rundsch. 13, 451, 1898 †.

Bei zwei Ballonfahrten von München aus im Jahre 1896 hatte Verf. eine Wolkendecke unter sich, auf deren Oberfläche sich deutlich der Lauf der Flüsse Glonn, Lech, Ecknach, Paar und Inn abzeichnete, und zwar als leichte Thäler. Bei der ersten Fahrt begann der Nebel 35 m über dem Boden und hatte 180 m Dicke, bei der zweiten 200 m von ca. 460 m über dem Boden an. Auf Grund anderer Beobachtungen bei Ballonfahrten nimmt Verf. an, dass sich die Strömung des Flusses den darüber befindlichen Luftschichten mittheile und so die Wolkentheile mitreisse; damit stimmt die Wahrnehmung, dass bei dem Ueberschreiten von Flüssen die Ballons eine beschleunigte Bewegung erhalten oder auch Schleifen beschreiben.

C. Kassner. Meteorologische Photogramme. Aufgenommen von Stanhope Eyre in Uslar. Das Wetter, 15, 187—189, 1898.

Zwei Photogramme zeigen Wogenbildung in Cirro- und Altocumulus, das dritte enthält einen Sonnenring. Letzteres Bild gab Anlass zur Aufforderung zu genauen Halobeobachtungen.

Atlas of cloud forms. Quart. Journ. 24, 268, 1898. Vergl. diese Ber. 53 (3), 262—263, 1897.

Jacques Boyer. La photographie et l'étude des nuages. Paris, 1898. kl. 8°. 81 S.†. Ref.: Met. ZS. 15 [44], 1898†. Nature 57, 509—510, 1898†. Science (2) 7, 769, 1898†.

Verf. sagt zunächst, dass es nicht genüge, Wolkenphotogramme herzustellen, sondern man müsse sie auch gehörig auswerthen.

Das 1. Capitel giebt einen historischen Rückblick auf die Arbeiten von P. van Musschenbroek (1729), Savérien (1753) und Cotte (1774 und 1788) über Wolken und deren Bildung. Im 2. Capitel erörtert der Verf. die Eintheilungssysteme von Howard, Poey, Abercromby, Hildebrandsson und dem internationalen Comité zu Upsala unter Beifügung von Abbildungen. Das 3. Capitel behandelt die Verwendung der Photographie zum Wolkenstudium in Anlehnung an die in Trappes bei Paris von Teisserenc de Bort befolgten Methoden und Instrumente. Das 4. Capitel bespricht die photogrammetrische Auswerthung der Platten.

Léon Teisserenc de Bort. Mésures des hauteurs et des mouvements des nuages par la photographie à Trappes. Ann. Bur. Central Météorol. de France 1895, 1. Mémoires. 12 S., 5 Tafeln†. Ref.: Met. ZS. 15, 37, 1898†.

Genaue Schilderung der in Trappes bei Paris zur Anwendung kommenden Apparate und Methoden für die Höhenbestimmung der Wolken (vergl. diese Ber. 53 [3], 263, 1897), wobei einige Tafeln zur Erläuterung beigegeben sind. Tafel IV und V zeigen dieselbe Aufnahme, und zwar Tafel V in genauer Reproduction der Platte, während Tafel IV nur die Umrisse der Wolken enthält, aber mit Eintragung der ermittelten Höhen an den betreffenden Stellen.

Études internationales des nuages 1896/97. Observations et mesures de la Suède. I. II. Publication de l'observatoire météorologique de l'université roy. d'Upsala. 4°. 29 u. 104 S., 1 Tafel. Ref.: Science (2) 8, 947, 1898†.

Die erste ausführliche Publication der Ergebnisse des „internationalen Wolkenjahres". Der Band umfasst das erste und zweite Heft und enthält die ausführlichen Beobachtungen nach der photogrammetrischen Methode, während ein drittes Heft die an ver-

schiedenen Orten Schwedens angestellten directen Beobachtungen, d. h. ohne Apparate, bringen soll.

1. Historische Einleitung von H. H. HILDEBRANDSSON. Es wird gezeigt, wie man zu der Erkenntniss kam, die Wolkenbewegungen zum Studium der Vorgänge in der Atmosphäre heranzuziehen. Es werden die Congressbeschlüsse mitgetheilt, die Classificirungsversuche und die Wolkenatlanten besprochen.

2. Photogrammetrische Messungen der Wolken 1896/97 zu Upsala von A. E. LUNDAL und J. WESTMAN. Die benutzte Basis betrug 923 m. Schilderung der benutzten Photogrammeter und ihrer Anwendung, Ausmessung der Platten. Die Aufnahmen waren möglichst über den ganzen Tag vertheilt und dauerten vom 1. Mai 1896 bis 30. April 1897. Ausführliche Vorführung der Berechnung nebst Angabe von Hülfstafeln. Zuletzt Besprechung der Resultate.

Benutzt sind 2982 Beobachtungen, davon 1635 photogrammetrische. Aus den umfangreichen Tabellen ist nachstehend ein kleiner Auszug gegeben (Höhen in Metern, Geschwindigkeit in Metern pro Secunde):

Form	Höhe			Horizontale Geschwindigkeit		
	Mittel	Maximum	Minimum	Mittel		Maximum
				Sommer	Winter	
Ci	8176	11345	3613	20,1	22,9	67,7
Ci-cu	6457	10626	2458	17,1	17,7	(62,2)
A-cu, obere . .	5224	8853	4010	14,9	16,2	39,0
A-cu, untere .	2682	3986	1278	8,7	9,5	31,6
S-cu	1771	4392	470	6,7	12,5	33,9
N	1197	2540	232	7,1	6,1	12,3
Cu, Gipfel . .	2000	4405	674	7,0	11,6	19,1
Cu, Basis . . .	1454	2934	523	6,3	—	7,4
Cu	1685	3976	783	15,0	7,8	41,4
. . . . .	—	(546)	(469)	—	—	—

A. MASCARI. Mesure de la hauteur des nuages. Ciel et Terre 1897, 293. Ref.: Ann. soc. mét. de France 46, 31—32, 1898 †.

Verf. hat nach der alten Methode der Beobachtung des Wolkenschattens am Aetna Wolkenhöhen von 4500 bis 5000 m bestimmt.

Mesure de la hauteur des nuages. Ann. soc. mét. de France 45, 285, 1897 †.

Es wird gesagt, dass die von Abbe vorgeschlagene Methode der Wolkenhöhenbestimmung mittels künstlicher Lichtquellen Renou schon vor 40 Jahren veröffentlicht hat.

Les plus anciennes mesures de hauteurs des nuages. Le Cosmos 1897, 95. Ref.: Ann. mét. de France 45, 84, 1897. Vergl. diese Ber. 52 [3], 263—264, 1896.

Arthur P. Jenkin. Luminous clouds? Nature 58, 521, 1898.

Beobachtung einer hellen Wolke in der Nacht des 10. September 1898 von Cap Lizard aus.

Karl Pearson. Cloudiness. Note on a novel case of frequency. Proc. Roy. Soc. London 62, 287—290, 1898.

Verf. sucht das Gesetz, nach welchem sich die Häufigkeit der einzelnen Bewölkungsgrade zu Breslau in ihrer Vertheilung auf die ganze Scala 0 bis 10 regelt.

L. Meyer. Die Bewölkungsänderung zu Hohenheim von Tag zu Tag. Met. ZS. 15, 206—208, 1898.

Aus fünfjährigen Beobachtungen zu Hohenheim bei Stuttgart ergab sich eine interdiurne Veränderlichkeit von 2,5 Stufen; die Monatsmittel sind:

	Veränderlichkeit	Erhaltungstendenz
Januar	2,7	— Proc.
Februar	2,7	3 „
März	2,2	5 „
April	2,1	9 „
Mai	2,6	1 „
Juni	2,7	3 „
Juli	2,5	1 „
August	2,4	3 „
September	2,4	7 „
October	2,5	4 „
November	2,7	2 „
December	2,4	5 „
Jahr	2,5	3 „

Hinsichtlich der Bewölkung ist danach der April nicht so wetterwendisch, wie man meinen sollte, am meisten dagegen der November.

J. HEGYFOKY. Veränderlichkeit der Bewölkung von einem Tage zum anderen. Met. ZS. 15, 353, 1898.

L. MEYER (s. o.) hatte behauptet, dass die interdiurne Veränderlichkeit der Bewölkung bisher noch nicht untersucht worden sei, wogegen Verf. auf seine in der Oesterr. ZS. f. Met. 1885, 490—493, veröffentlichte Arbeit hinweist.

C. KASSNER. Untersuchungen über die Bewölkungsverhältnisse von Tiflis. Arch. d. Seewarte 21, Nr. 3. 4°. 34 S., 1 Tafel.

Die Einleitung enthält Beschreibung der Oertlichkeit und Quellennachweis. Die Arbeit gliedert sich wie folgt:

I. Der jährliche und säculare Gang. Ableitung normaler Monatsmittel, wobei die Berechnung des Tagesmittels aus drei- und mehrstündiger Beobachtung kritisch untersucht wird. „Eine Methode der Mittelbildung bei drei Terminen, die niemals grössere Abweichungen ergiebt, kann überhaupt nicht aufgestellt werden.“ Besprechung des jährlichen und säcularen Ganges.

II. Der tägliche Gang. Zu Grunde liegen dreistündliche (1871 bis 1895) und 24 stündliche (1881 bis 1895) Beobachtungen. Ableitung der Coëfficienten der BESSEL'schen Reihe.

IIIa. Der jährliche Gang der Bewölkung an heiteren und trüben Tagen. Ableitung einer Formel zur Berechnung des Monatsmittels (m) aus der Zahl der heiteren (h) und trüben (t) Tage:

$$m = 50 + 55\,\frac{t-h}{n}$$

in einem Monat von n Tagen.

IIIb. Der tägliche Gang der Bewölkung an heiteren und trüben Tagen.

IV. Der jährliche und tägliche Gang der Bewölkung an Cyklonen- und Anticyklonentagen. Hierbei wird je der Tag mit dem tiefsten und höchsten Luftdruck in jedem Monat zu Grunde gelegt. „Sowohl bei Cyklonen wie bei Anticyklonen ist in Tiflis eine übernormale Bewölkung die Regel.“ „Sowohl bei Cyklonen wie bei Anticyklonen giebt es völlig klare und völlig bedeckte Tage.“

V. Die Häufigkeit der Bewölkungsstufen.

VI. Perioden wolkenlosen und bedeckten Himmels. „Trübes Wetter ist viel beständiger als heiteres.“ „Die Tendenz zur Erhaltung des jeweiligen Wetters ist im Herbst und besonders im Winter am grössten.“

Den Schluss bilden 14 Tabellen, woraus folgender Auszug gemacht ist (Bewölkung in Procenten):

	Monatsmittel	Heitere	Trübe	Bewölkung an Anticyklonen	Bewölkung an Cyklonen	Häufigkeit der Stufen 0	Häufigkeit der Stufen 1—99	Häufigkeit der Stufen 100
		Tage		Tagen				
Januar . . .	60	5,2	10,7	66	78	6,7	11,7	11,6
Februar . . .	65	3,9	11,3	87	73	5,9	9,0	14,9
März	62	4,6	10,5	36	74	4,4	14,1	11,6
April	63	2,6	10,1	54	80	3,6	15,3	11,0
Mai	57	2,6	7,5	44	61	4,1	19,2	6,6
Juni	47	5,1	3,1	50	57	5,7	19,4	4,9
Juli	42	9,1	4,0	45	43	7,1	19,1	3,7
August . . .	39	10,8	2,6	56	32	8,7	17,2	4,3
September . .	45	7,1	4,9	54	44	7,9	15,2	6,9
October . . .	51	6,7	6,7	55	51	7,1	12,9	10,0
November . .	55	5,6	9,1	64	72	6,6	12,0	11,4
December . .	59	5,1	9,9	52	75	7,9	13,3	8,8
Jahr	53	5,7	7,5	55	62	6,3	14,9	8,8

Die Tafel enthält die Darstellung des täglichen Ganges der Bewölkung in allen Monaten im Jahre.

Maxwell Hall. Clouds and cloud-drift and thunderstorms in Jamaica. Jamaica, 1896. Fol. 7 S. Ref.: Met. ZS. 15, 196—197, 1898†.

Im Sommer und Herbst zeigen sich Cirren häufig um Sonnenaufgang, verschwinden aber bald wieder. Für den Herbst ergiebt sich folgende procentische Häufigkeit des Zuges aus:

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Cirrus	7	26	28	8	4	7	13	7
Cirrostratus . .	9	25	27	18	6	6	5	4

Während diese höchsten Wolken aus ENE kommen, ziehen die mittleren aus SE und die unteren (Stratus und Nimbus) aus E.

Gewitter sind äusserst zahlreich, besonders im August und September, ihre Intensität wächst und nimmt ab mit der des Regens. Hagel, Tornados und Wasserhosen sind selten, doch hört man häufig bei Gewittern Hagelgeräusch in der Höhe; zu Kempshot (540 m Seehöhe) liegt die Temperatur des Gewitterregenwassers unter dem Tagesminimum.

Robert DeC. Ward. Einige Wolkenbeobachtungen zu Arequipa, Peru. Met. ZS. 15, 278—279, 1898.

Mittheilung einiger im September bis November 1897 gemachter Wolkenbeobachtungen.

Wolkenart	Cirrus	Cirrostratus	Cirrocumulus	Altocumulus
Zahl der Beobachtungen	87	46	34	10 (2)
Mittlere Richtung . . .	134°	118°	128°	214° (135°)

Die Richtung wurde von S (Nullpunkt) über W nach N gerechnet.

Bartling. Beobachtungen meteorologischer Erscheinungen. Ann. d. Hydr. 26, 230, 1898.

Beschreibung dreier Wolken über See, von denen schlauchartige Wolkenbildungen herabhingen und die in zwei Fällen mit Wasserhosen zusammenhingen.

De Launay. Les cascades de nuages au Cap. La Nature 1897, 295. Ref.: Ann. soc. mét. de France 45, 282—283, 1897 †.

Beschreibung mit Abbildung des Tafeltuches am Cap der guten Hoffnung.

---

2 G. Niederschläge.

Referent: Dr. C. Kassner in Berlin.

I. Allgemeines.

T. Wilson. Dew and absorption. Nature 57, 436—457, 1898.

Um Thau und die Absorption der Luftfeuchtigkeit durch den Erdboden zu messen, füllt Verf. eine Blechbüchse mit Gartenerde, erhitzt sie auf 100° C. und stellt sie Abends ins Freie; holt er sie Morgens und wiegt sie, so giebt der Gewichtsunterschied gegen Abend die Summe von Thau und Feuchtigkeit. Er exponirt gleichzeitig eine zweite Büchse, die oben bedeckt ist, aber in der Nähe des Randes zehn kreisförmige Löcher hat; ihr Gewicht lässt die Absorption bestimmen, die Differenz beider Mengen also den Thau. Resultate werden nicht mitgetheilt.

R. DeC. Ward. False dew. Science (2) 7, 794, 1898†. Ref.: Naturw. Rundsch. 13, 376, 1898†.

Die Wahrnehmung von Aitken, dass manche Tropfen auf Pflanzen nicht Thau sind, d. h. nicht aus dem Wasserdampf der Luft entstanden sind, hat C. E. Bessey (Nebraska) bestätigt. Ist nämlich der Boden feucht und warm, so schwitzen die Pflanzen Wasser aus, das Tropfen bildet, wenn die Verdunstung an den Blättern durch Abkühlung und demgemässe Zunahme der Luftfeuchtigkeit verhindert wird. Bei ungewöhnlich thätigen Pflanzen können sogar bei trockener, warmer Luft Tropfen herausgepresst werden, die als „falscher Thau" bekannt sind, während man den Process „Guttation" nennt.

Karl von Fischbach. Gelegentliche Beobachtungen über Thaubildung und deren Bedeutung für die Pflanzen. Met. ZS. 15, 77—78, 1898.

Verf. beobachtete vielfach im oder am Walde Thaubildung und zwar auch am hellen Tage bei sehr hohen Temperaturen; „die Waldluft hatte sich einen höheren Gehalt von Wasserdunst erhalten können und hierdurch die Thaubildung ermöglicht".

Thau- und Reifbildung tritt auch bei frisch gepflügtem Ackerboden ein; der Boden kühlt sich im Spätsommer bei nächtlicher Ausstrahlung stark ab und saugt gierig das sich aus der Luft niederschlagende Wasser auf. „Es dürfte so viel als sicher anzunehmen sein, dass der Thau ein wesentliches Förderungsmittel für den Pflanzenwuchs ist, und dass der Wald die Bildung desselben vermehrt und verstärkt."

Einfluss der Höhe der Aufstellung des Regenmessers auf die gemessene Regenmenge. Met. ZS. 15, 193, 1898.

E. Schmid sagt in seinem Lehrbuche der Meteorologie, dass Heberden um die Mitte des vorigen Jahrhunderts bemerkt habe, wie hochgestellte Regenmesser weniger geben als tiefe, während Bugge die ersten Messungen gegeben habe. Symons weist nun nach, dass Heberden in den Phil. Trans. 59, 359, 1769 die Beobachtungen eines Jahres veröffentlicht hat. Danach fielen:

im Garten	574 mm
auf dem Hausdache	461 „
auf der Westminster Abtei . .	307 „

J. HANN. Ueber die Reduction kürzerer Reihen von Niederschlagsmessungen auf die langjährige Reihe einer Nachbarstation. Met. ZS. 15, 121—133, 1898.

— — Erwiderung von Herrn Prof. SCHREIBER. Met. ZS. 15, 225—226, 1898.

In einer seiner Abhandlungen (vergl. diese Ber. 52 [3], 267—268, 1896) hatte Prof. SCHREIBER die von J. HANN angewandte Methode, kürzere Beobachtungsreihen von Niederschlägen auf benachbarte längere zu reduciren, das „HANN'sche Gesetz" genannt und als nicht zutreffend bezeichnet. Hiergegen wendet sich nun Verf., indem er niemals von einem derartigen „Gesetz" gesprochen und die Grenzen der Anwendbarkeit der von ihm befolgten Methode selbst gezeigt habe. Man könne empirisch gefundene Sätze nicht durch eine anfechtbare Theorie aus der Welt schaffen. Ausserdem habe SCHREIBER dieses im Anfange seiner Abhandlung als falsch hingestellte „Gesetz" weiterhin selbst in der üblichen Weise angewendet, um Lücken zu interpoliren.

Die Einwendungen, die daraufhin Prof. SCHREIBER brieflich an den Verf. macht, führt dieser im zweiten Artikel an und bespricht sie eingehend.

MERCANTON. Givre en trémies. Arch. sc. Phys. (4) 5, 365—366, 1898.

In der Nähe von Vers l'Église beobachtete Verf. im December 1897 bei fast windstillem Frostwetter trichterförmige Krystalle von Rauhreif.

G. GUILBERT. Sur une pluie d'encre. Ann. soc. mét. de France 45, 14—16, 1897 †.

Pluie de poissons. Ann. soc. mét. de France 45, 141, 1897.

Bei einer Trombe am 3. bis 4. April 1897 fielen zu Graulge, Dordogne, zahlreiche Seezungen, welche 150 km weit in der Luft transportirt sein müssen.

LORTET. Chute de Crustacés ostracodes fossiles observée à Oullins, près de Lyon, le 24 septembre 1898. C. R. 127, 1231—1232, 1898.

Am Abend des 24. September 1898 fiel bei windstillem Wetter und anormaler gelblicher Färbung des Himmels bei Lyon ein Staubregen, dessen mikroskopische Untersuchung als Bestandtheile Schalen einer fossilen Krustenthierart, Cypridinia, ergab. Dieselbe kommt im nordwestlichen Afrika vor und muss von dort, da die Schalen

nur 0,1 mm Durchmesser haben, durch den Wind fortgetragen sein. Ein gleichfalls gut beglaubigter analoger Fall aus dem Jahre 1862 wird auch noch berichtet.

R. Klein. Insectenschnee zu Tragöss. Met. ZS. 15, 112—113, 1898.

Nach einem Schneefall in Tragöss im Februar 1898 war die Schneedecke von zahllosen lebenden Insecten (Larven?) bedeckt; Länge 2 bis 3 cm, Breite 4 mm, kaffeebraun, mit kräftigen Kauwerkzeugen und drei Paar Extremitätsstummeln.

Ein Heu- und Froschregen. Met. ZS. 15, 113, 1898.

Am 30. Juni 1897 entführte ein Wirbelwind bei Nether Priors in Essex eine grosse Menge Heu und trug sie bis nach Belchamp im nördlichen Essex (3 Meil.), wo Alles (Bäume, Häuser etc.) überdeckt wurde. In Birmingham fielen am gleichen Tage zahlreiche Frösche herab.

F. Müller. Rother Schnee in Kärnthen. Das Wetter 15, 69—70, 1898.

H. Stade. Rother Schnee auf dem Brocken. Das Wetter 15, 70, 1898.

In Kärnthen am 7. und im Harz am 8. März wurde rother Schnee beobachtet, dessen Färbung von erdigen Beimischungen herzurühren schien.

J. E. Wolff. Exhibition and preliminary account of a collection of microphotographes of snow crystals, made by W. A. Bentley. Proc. Amer. Acad. 33, 431—432, 1898.

Nach kurzem historischem Ueberblick wird mitgetheilt, dass W. A. Bentley zu Nashville, Vermont, während der letzten 20 Jahre 550 Mikrophotogramme von Schneekrystallen gemacht habe, von denen 400 in den Besitz des Harvard Mineralogical Museum übergegangen sind. Er ist somit der Erste auf diesem Gebiete. Die Vergrösserungen schwanken zwischen 52 und 31 linear. Stern- und Plattenform überwiegt, Säulen sind selten und hexagonale Pyramiden fehlen ganz. Technisch sollen sie alle bisherigen Publicationen übertreffen.

C. Maze. Une figure de neige inédite. Ann. soc. mét. de France 45, 142, 1897.

Von einer Centralkugel (ca. 1 mm Durchmesser) gingen zwölf Strahlen (3 bis 4 mm lang) aus, deren jeder wieder eine Kugel trug.

P. WAGNER. Neue Schneebeobachtungen aus dem bayerisch-böhmischen Grenzgebiete. Leopoldina, Heft 34. Ref.: Globus 75, 68, 1899 †.

Je weniger durchlässig der Boden ist, desto länger bleibt der Schnee liegen. Die verschiedene Bodenfarbe kommt mehr beim Entstehen als Vergehen der Schneedecke in Betracht. Am längsten hält sich der Schnee in sehr dichten Fichtenstangen und Mittelhölzern von 60 bis 80 Jahren, bei weiter stehenden Bäumen befördert das Tropfen das Abschmelzen. Länger bleibt der Schnee liegen auf Boden mit Moos, Laubstreu und Gras, als mit Gestrüpp oder auf kahlem Boden.

F. KUNZE. Der Schnee. Das Wetter 15, 62—68, 93—95, 1898.

Kulturgeschichtliche Besprechung von Volkssitten, Sprichwörtern und Dichterworten, die zu dem Schnee Beziehung haben.

O. SCHWENCK. Eiskörner und Hagel. Das Wetter 15, 19—21, 1898.

Fortsetzung eines früheren Artikels (vergl. diese Ber. 53 [3], 271, 1898).

La structure de la grêle. Ann. soc. mét. de France 15, 284, 1897 †.

Vergl. diese Ber. 53 [3], 272, 1897.

La structure de la grêle. Ann. soc. mét. de France 45, 285, 1897 †.

SAMUEL N. PLAYER. Remarkable hailstones. Nature 58, 223—224, 1898.

Bei dem Gewitter vom 26. Juni 1898 fielen zu Manchester conische Hagelkörner, ca. $1^1/_2$ cm lang und 1 cm breit. Sie hatten klare und undurchsichtige Schichten, letztere erschienen durchsetzt von kleinen Canälen, welche nach der Spitze zu convergirten.

II. Geographische Vertheilung.

ALEXANDER SUPAN. Die Vertheilung des Niederschlages auf der festen Erdoberfläche. Lex. 8^0. 103 S., 3 Karten, 2 Skizzen. Gotha 1898 †. Ref.: Science (2) 8, 507, 1898 †. Met. ZS. 15, 55, 1898 †.

Obwohl Verf. den Versuch, bei den gegenwärtigen grossen Lücken eine Regenkarte der ganzen Erde zu zeichnen, selbst als gewagt ansieht, meint er doch, dass man, wollte man auf die Ausmerzung jener Lücken warten, nie zu einer solchen Karte gelangen

würde. Um sich nicht in Einzelheiten zu verlieren, legt er folgendes Schema zu Grunde:

Kategorie	Jahr	Jahreszeiten
Niederschlagsarm	0 bis 250 mm	0 bis 60 mm
Mässige Niederschläge	250 „ 500 „	60 „ 150 „
	500 „ 750 „	150 „ 250 „
	750 „ 1000 „	
Niederschlagsreich	1000 „ 2000 „	über 250 „
	über 2000 „	

Die Karten stellen dar: I. Vertheilung der mittleren jährlichen Regenmenge auf der festen Erdoberfläche. Karte der Dauergebiete. II. Vertheilung der mittleren Regenmenge in den vier Jahreszeiten. III. Karte der jahreszeitlichen Vertheilung und mittleren jährlichen Schwankung der Niederschläge (in Procenten der Jahresmenge).

Von dem Text kann nur die Capiteleintheilung wiedergegeben werden. Der erste Abschnitt schildert die Verbreitung der Niederschläge im Jahresmittel für die einzelnen Festlandsgebiete.

Im zweiten Abschnitt wird die Vertheilung des Regens auf dem Festlande in den einzelnen Jahreszeiten beschrieben; hierbei ist noch anhangsweise ein Zusatz über „Dauergebiete“ gemacht. „Dauernd regenarme Gebiete sind diejenigen, wo in allen Jahreszeiten die Regenmenge unter 60 mm beträgt, dauernde Regengebiete diejenigen, wo in allen Jahreszeiten die Regenmenge 60 mm übersteigt.“ Zu letzteren gehört auch Deutschland.

Der dritte Abschnitt bespricht den vorherrschenden Winterregen, der vierte die mittlere jährliche Regenschwankung, endlich der letzte bringt Quellennachweise und Tabellen, wobei zu beachten ist, dass in diesem Abschnitte nur die aussereuropäischen Länder berücksichtigt sind.

Al. Supan. Die jährlichen Niederschlagsmengen auf den Meeren. Peterm. Mitth. **44**, 179—182, 1898. Mit 1 Karte †.

Verf. bespricht zunächst die kurz vorher erschienene Arbeit von W. G. Black [Ocean rainfall by rain-gauge observations at see. Edinburgh, 1898; Ref.: Naturw. Rundsch. **13**, 363, 1898; Rev. scient. (4) **9**, 603, 1898] und zeigt, in wieweit nur dieselbe brauchbar ist. Vor Allem seien die Zahlen für die jährliche Periode zu beanstanden. Andererseits sei aber doch das Unternehmen verdienstlich, wenn auch zu wenig Material benutzt wurde. Man dürfe vorläufig überhaupt nur Jahressummen in Betracht ziehen. Verf. berücksichtigt ausser den englischen Angaben namentlich die von

deutscher und österreichischer Seite veröffentlichten Werthe, so von der „Novara", „Gazelle" und „Elisabeth", wie auch von KÖPPEN, SPRUNG, DANCKELMAN und SCHLEE.

Die hiernach construirte Regenkarte der Erde lässt den Grossen Ocean und den nördlichen Theil des Indischen Oceans, sowie die Polarregionen und alle Randmeere weiss. Die regenreichsten Gebiete mit mehr als 2000 mm liegen unter dem 42. bis 57. Grad nördl. Br., in der Aequatorgegend und östlich von Madagaskar; niederschlagsarm (unter 250 mm) dagegen ist nur der Atlantische Ocean, und zwar am nördlichen Wendekreise, sowie auf einem Streifen von Deutsch-Südwestafrika bis zur Insel Ascension.

JOHN HOPKINSON. Monthly and annual rainfall in the British Empire 1877—1896. Quart. Journ. 24, 148—161, 1898.

Nicht, wie der Titel vermuthen lässt, will der Verf. die Regenverhältnisse des Britischen Reiches in Europa schildern, sondern er wählt aus jeder englischen Colonie, von welcher Regenmessungen vorliegen, ein bis zwei 20jährige oder 10jährige Reihen und berechnet die mittleren und extremen Mengen und die Anzahl der Regentage für jeden Monat. Schliesslich leitet er das Mittel für alle Colonien zusammen ab, was aber keinen Zweck hat. Verf. hat nur 12 Orte im Ganzen zu Grunde gelegt, dem gegenüber SYMONS in der Discussion darauf hinweist, dass gegenwärtig etwa 25000 Regenmesser in Thätigkeit sind. Ferner macht CHADWICK darauf aufmerksam, dass zwei der benutzten Reihen nur ganz locale Bedeutung haben und schon für die nächste Nachbarschaft nicht mehr gelten.

---

1. Europa.

a) Centraleuropa.

JOSEF STEIN. Die Regenverhältnisse von Marburg auf Grund dreissigjähriger Beobachtungen an der meteorologischen Station daselbst. Inaug.-Diss. Marburg, 1897. 98 S. 8^0†. Ref.: Naturw. Rundsch. 13, 374—375, 1898†.

Eine umfangreiche Arbeit mit wenig Inhalt, denn S. 11—88 liessen sich mit theilweiser Weglassung überflüssigen Materials auf zwei bis drei Seiten übersichtlicher und nutzbringender zusammenziehen. Der Text umfasst nur 10 Seiten und giebt ausser der Geschichte der Station nur eine Umschreibung der Tabellen, ohne die Besonderheiten des Marburger Klimas hervorzuheben, da letzteres „nicht in der Absicht des Verf." lag.

Die Beobachtungsreihe enthält die Jahre 1866 bis 1895, ist aber nicht vollkommen homogen, da bis zum Jahre 1887 die Regenmessungen auf dem astronomischen Thurme des physikalischen Instituts in 17,5 m Höhe, dann aber auf dem Renthofe in 1,5 m angestellt wurden. Für zwei Jahre liegen gleichzeitige Messungen vor, die ganz ausführlich in Tabelle VI und VII publicirt wurden (!) und unten 12,63 Proc. mehr ergaben. Auf die neue Aufstellung wurden die Ergebnisse der alten reducirt.

Tabelle I enthält auf 30 Seiten für alle 30 Jahre sämmtliche Pentaden nach Summe (!) und Mittel, aber keine 30jährigen Mittel, die auch für landwirthschaftliche Zwecke erwünscht wären. In Tabelle II wird für jede Regenperiode auf 48 Seiten die Regenmenge und das Mittel pro Tag jeder Periode mitgetheilt. Tabelle III giebt die Zahl und Dauer der Regenperioden, Tabelle X die der Trockenperioden; aus Tabelle IV ersieht man die Maximalmengen in einem Tage und in einem Monat. Ferner bringt Tabelle V die Regen- und Schneehöhen und Tabelle VIII die Regen- und Schneehöhen für alle Monate, Jahreszeiten und Jahre. In Tabelle IX erfahren wir für jedes Jahr das Datum des ersten und letzten Schnees und die Zahl der schneelosen Tage, d. h. zwischen dem letzten und ersten Schnee. Die Tabellen XI und XII endlich geben für jedes Datum die Häufigkeit von Regenfall und Trockenheit während der 30 Jahre.

Monat	Summe	Schnee	Tage mit			Tagesmaximum
	mm	mm	Regen	Schnee	Niederschlag	mm
Januar . . .	48	18	8,8	7,2	16,0	23,3
Februar . . .	41	10	8,7	5,3	14,0	21,6
März	45	13	9,5	6,0	15,5	29,8
April	33	1	11,5	1,4	12,9	16,9
Mai	49	1	15,1	0,1	15,2	38,3
Juni	63	—	15,3	—	15,3	32,1
Juli	76	—	16,4	—	16,4	54,4
August	62	—	16,0	—	16,0	31,3
September . .	51	—	13,2	—	13,2	32,9
October . . .	62	1	16,4	0,9	17,3	24,9
November . .	58	7	13,9	2,7	16,6	31,2
December . .	64	17	10,9	6,2	17,1	26,9
Jahr	652	68	155,7	29,8	185,5	54.4

P. POLIS. Beiträge zur Kenntniss der Niederschlagsverhältnisse der Eifel. Met. ZS. 15, 169—174, 1898.

— — Die Niederschlagsverhältnisse der nördlichen Eifel. Auszug aus vorstehendem Artikel in Verh. Deutscher Naturf. u. Aerzte Braunschweig 1897, 57—61.

Zu Grunde liegen die Beobachtungen aus den Jahren 1886 bis 1895, oder kürzere Reihen sind hierauf reducirt. Das Decennium gehört, wie Verf. an den Trierer Beobachtungen zeigt, weder einer nassen noch trockenen Periode an, kann daher als ziemlich normal angesehen werden. Verf. bespricht dann hauptsächlich den Regenreichthum des Roergebietes, wo Jahresmengen von 1600 mm gemessen wurden. Auch zeigt sich hier, wie anderwärts in den deutschen Gebirgen, das Niederschlagsmaximum im October und December.

P. POLIS. Die wolkenbruchartigen Niederschläge des Juni 1898 im Maas- und Roergebiete. Das Wetter 15, 204—210, 1898.

Am 10. Juni betrug die Regenmenge in Schmidt 80 mm, in Mariawald 110, in Zweifallshammer 115 mm; in Mariawald 56 mm in 45 Min. In einem Theile des Gebietes des Callbaches (19 qkm) sind $2^1/_2$ Millionen Cubikmeter herniedergegangen; die Verheerungen sind sehr grosse.

Am 22. Juni war die Intensität geringer, aber die Ausdehnung grösser, dazu kommen starke Hagelfälle. In Aachen fielen in sechs Minuten 9,2 mm.

WILHELM MEINARDUS. Der Eisregen vom 20. October 1898 über Mittel- und Ostdeutschland. Das Wetter 15, 247—260, 1898.

In der Nacht zum 20. Oct. 1898 begann im östlichen Norddeutschland ein Regen, welcher sich den Gegenständen in Form einer klaren Eisschicht so vollkommen anlegte, dass man die Schicht von Blättern abheben und das Geäder derselben auf jener scharf wahrnehmen konnte. Auch war zeitweise gefrorener Regen beobachtet. In Potsdam wog ein Eichenzweig ohne Eis 14,5 g, mit Eis 54,5 g; ein Grashalm trug das 800fache seines Gewichtes.

An der Hand der Luftdruckvertheilung im Meeresniveau und in 2500 m Höhe wird eingehend dargelegt, dass der Regen aus einer höheren feuchten Schicht durch eine kalte gefallen und dort überkaltet ist.

Friedrich Meissner. Glatteis. Das Wetter 15, 262—263, 1898.

Eingehende Schilderung des Eisregens (s. oben) in Luckau.

Une averse. Ann. soc. mét. de France 45, 131, 1897. Vergl. diese Ber. 53 [3], 276—277, 1897.

Une pluie extraordinaire. Le Cosmos 1897, 64. Ref.: Ann. soc. mét. de France 45, 84, 1897†.

Bericht über den Harzburger Regenfall. Vergl. diese Ber. 53 [3], 276—277, 1897.

Inondations. La Nature, août 1897. Ref.: Ann. soc. mét. de France 45, 232—233, 1897†.

Bericht über die Juli-August-Ueberschwemmungen in Deutschland und Oesterreich (vergl. diese Ber. 53 [3], 277—278, 1897).

S. Róna. Die Niederschlagsverhältnisse in Ungarn. Met. ZS. 15, 471—472, 1898. Mit 1 Karte.

Besprechung des ähnlich betitelten, ungarisch geschriebenen Buches von Oskar Raum. Zu Grunde gelegt ist die Periode 1871 bis 1895 bei 184 Stationen.

Die geringsten Jahressummen (500 bis 600 mm) findet man in der ungarischen Ebene um Donau und Theiss, dann im westlichen und vereinzelt im östlichsten Siebenbürgen. Ueber 1000 mm haben die höchsten Karpathenregionen und einige Gegenden im äussersten Südwesten. Es giebt hinsichtlich der Vertheilung der Niederschläge über das Jahr drei Typen:

	Maximum	Minimum	
1. Typus	Juni (October)	Februar	meist in Ungarn,
2. „	Juni (—)	Januar	Siebenbürgen,
3. „	October	Juli	Südwesten.

St. von Grokowski (Srokowski?). Niederschlagsvertheilung in Galizien für einzelne Monate. Rzeszow, 1897. 8°. 12 S. 2 Tabellen. 2 Karten. Ref.: Globus 73, 363, 1898†.

Die Extreme der Jahresperiode fallen auf folgende Monate:

	Maximum	Minimum
Nordwest-Galizien	Juni (Juli)	Februar (Januar)
Südwest-Galizien	Juli (Juni)	Februar (Januar)
Ost-Galizien	Juli (Juni)	Januar (Februar)
Podolisches Gebiet	Juli	Januar (December).

Wilhelm Trabert. Ausserordentlicher Regenfall zu Wien. Met. ZS. 15, 271—273, 1898.

In 45 Min. fielen 38 mm, davon 16,5 mm in 10 Min.

Wolkenbruch in Fiume. Met. ZS. 15, 439—440, 1898.

Zu Fiume fielen am 19. Oct. 1898 in 3 Stunden 15 Min. 222,3 mm, davon in etwa 50 Min. allein 200 mm, also 4 mm pro Minute.

Karl Prohaska. Hagelschläge vom 1. bis 4. Juli 1897 in Steiermark und Kärnthen. Met. ZS. 15, 29—32, 1898. Mit 1 Tafel.

Ausführliche Schilderung der Hagelschläge, welche theils mit, theils ohne Gewittererscheinungen auftraten. Einige besonders charakteristische Formen der Hagelkörner sind abgebildet. Stellenweise sah die Landschaft winterlich aus. Das Gewicht der Körner überstieg vielfach 200 g, sie durchschlugen Bleidächer; am 3. Juli fielen Hagelkörner von über 15 cm Durchmesser (Kegelkugeln) bei einem Gewichte von 1 bis $1^1/_2$ kg. Sie zerschlugen sieben bis acht Dachziegel auf einmal oder fuhren $^1/_2$ m tief in Wiesenboden.

A. Riggenbach. Ergebnisse siebenjähriger Niederschlagsregistrirungen in Basel. Karlsruhe, 1898. 4^0. 18 S. 1 Tafel. Ref.: Met. ZS. 15, (35—37), 1898 †. Naturw. Rundsch. 13, 142, 1898 †. Arch. sc. phys. 102, 455—458, 1897 †.

Die Aufzeichnungen erfolgten an einem Apparate von Usteri-Reinacher in den Jahren 1890 bis 1896, doch sind die etwas lückenhaften Angaben von 1888 und 1889 gelegentlich mit benutzt worden.

Als Platzregen werden solche mit mindestens 5 Min. Dauer und 4 mm Ertrag in dieser Zeit (Verf. extrapolirt leider und setzt als untere Grenze 20 mm pro Stunde) bezeichnet. Platzregen über 20 Min. kommen nur alle zwei Jahre durchschnittlich vor. Im Allgemeinen sind kurze Platzregen heftiger als längere; 60 Proc. fallen zwischen 1 und 7 Uhr Nachmittags, 87 Proc. im Juni bis September.

Die absolute Niederschlagswahrscheinlichkeit hat zwei Maxima, im Frühsommer und Spätherbst, und zwei Minima, im Hochsommer und zu Anfang des Jahres. Die Intensität des Niederschlages beträgt im Sommer 2,1 mm, im Winter 0,85 mm pro Stunde; die Dauer beträgt im Sommer 0,9, im Winter 1,7 Stunden.

Der tägliche Gang zeigt noch manche Unregelmässigkeiten, die der kurzen Beobachtungszeit zuzuschreiben sind.

---

b) Westeuropa.

F. Houdaille. Thaumessungen zu Montpellier. Bull. mét. du Departem. de l'Herault 1894, 1895. Ref.: Met. ZS. 15, 72, 1898†. Naturw. Rundsch. 13, 323—324, 1898†.

Mit dem von ihm construirten Drosometer (vgl. das genannte Bulletin 1893) hat der Verf. tägliche Messungen gemacht, die im Mittel der Jahre 1893 bis 1895 folgende Thauhöhen in Millimetern ergaben:

Januar	0,35	Juli	0,39
Februar	0,43	August	0,87
März	0,71	September	0,81
April	0,61	October	1,09
Mai	0,56	November	0,59
Juni	0,64	December	0,62

Jahr . . . . . 6,67 mm.

Die Zahl der Tage mit Thau betrug 1893: 109, 1894: 111, 1895: 82, die mittlere Thauhöhe pro Tag 1893: 0,08, 1894: 0,09, 1895: 0,08 mm.

La pluie. Ann. soc. mét. de France 45, 285, 1897.

Nach C. Flammarion nimmt die Regenmenge in unseren Gegenden seit 200 Jahren ständig zu, doch dürfte die Ursache in der Mangelhaftigkeit der früheren Messungen liegen.

J. R. Plumandon. Variation annuelle de la pluie. La Nature 1897, 189. Anzeige: Ann. soc. mét. de France 45, 233, 1897†.

Plumandon. Les pluies en France. La Nature 1897, 188. Ref.: Ann. soc. mét. de France 45, 86—87, 1897†.

Das Referat deckt in der Arbeit von Plumandon zahlreiche grobe Fehler auf.

V. Raulin. Sur les observations pluviométriques de Jules Clos à Sorèze (Tarn) pendant les vingt années 1869—1889. Ann. soc. mét. de France 45, 119—124, 1897†. Ref.: Met. ZS. 15, 473, 1898†.

Aus den Beobachtungen seien folgende mittleren und extremen Werthe mitgetheilt:

	Monatsmengen mm	Monats-		Tagesmaximum	Tage mit Niederschlag
		maximum	minimum		
Januar	65	165	3	38	9,9
Februar	61	178	21	37	9,2
März	54	98	9	47	9,2
April	116	206	35	58	13,9
Mai	80	204	24	45	10,8
Juni	100	317	25	93	10,9
Juli	51	109	6	64	8,4
August	59	161	3	94	6,5
September	91	243	15	168	8,6
October	89	226	17	88	11,5
November	66	184	10	52	12,0
December	58	113	4	30	12,2
Jahr	889	1190	433	168	123,1

J. R. PLUMANDON. L'intensité des pluies. Ann. soc. mét. de France 45, 283, 1897 †.

La pluie à Lille. Ann. soc. mét. de France 45, 139, 1897.

Schilderung eines Unwetters mit Wasser- und Blitzschäden.

Période exceptionnelle de pluie à Paris. Le Cosmos 1897, 767. La Nature, juillet 1897. Ref.: Ann. soc. mét. de France 45, 225, 226, 1897 †.

Am Observatorium zu Montsouris wurden vom 1. Sept. 1896 bis zum 30. April 1897 an Niederschlag 664,4 mm gemessen, d. h. 110 mm mehr als die mittlere Jahressumme.

LARAT. Sur les hauteurs de pluie à Périgueux, le 1er juin au 30 novembre 1896. Ann. soc. mét. de France 45, 110—111, 1897.

Während der Jahresdurchschnitt 600 bis 700 mm beträgt, fielen in den sechs Monaten Juni bis November 1896 allein 605, davon 216 im October.

La pluie dans les Cévennes. C. R. 1897 janvier. Ref.: Ann. soc. mét. de France 45, 80, 1897 †.

Ueberschwemmung um den 10. Januar 1897 in den Cevennen in Folge starken Regens.

Stephan. La pluie à Marseille. La Nature 1897. Ref.: Ann. soc. mét. de France 45, 88—89, 1897 †.

Verglichen werden die Regenmengen vom October bis December 1896, die sehr gross waren, mit denen früherer Jahre. Die Zeit vom December 1892 bis September 1896 war fast stets zu trocken und zwar im Ganzen um 700 mm gegen den Durchschnitt; dabei haben in dieser Zeit zwei Regenfälle allein 177 mm ergeben.

Les pluies à Perpignan. La Nature 1897 décembre. Ref.: Ann. soc. mét. de France 46, 27—28, 1898 †.

Bericht über die Zerstörungen durch den Regenfall am 15. bis 20. November 1897.

O. Jullien. La sécheresse. La Nature 1897, 43. Ref.: Ann. soc. mét. de France 46, 30, 1898 †.

Bericht über die Trockenheit vom 20. Sept. bis 29. Nov. 1897 in ganz Frankreich. In Savoyen waren die Alpen bis zu 2000 m hinauf schneefrei.

La neige dans les Cévennes. Ann. soc. mét. de France 46, 36, 1898.

Im Anfang Januar 1898 fiel der Schnee so reichlich, dass er mehr als 1 m hoch den Boden bedeckte, Schneedünen erreichten 10 bis 12 m.

Pluies et inondations. Ann. soc. mét. de France 46, 36, 1898.

Bericht über starke Regenfälle zu Anfang Januar 1898 in Frankreich, Spanien, Italien.

La neige. Ann. soc. mét. de France 46, 39—40, 1898.

In der Grenobler Gegend fiel Anfang Februar 1898 Schnee, der den Verkehr hemmte.

L. Teisserenc de Bort. L'orage à grêle du 2 juillet 1897 dans l'Ain. Ann. soc. mét. de France 45, 258—262, 1897.

Einige Hagelkörner erreichten bis 1200 g, viele 500 g Gewicht. Es schliesst sich an die Schilderung des Unwetters eine durch neun Figuren erläuterte Erörterung der Zertrümmerung von Fensterscheiben durch Hagel.

La neige. La Nature 1896 Déc. Ref.: Ann. soc. mét. de France 45, 76, 1897 †.

Der erste Schnee des Winters 1896/97 fiel auf der Insel Jersey am 28. November, in Paris erst am 21. December.

La neige. Ann. soc. mét. de France 45, 81—82, 1897.

Bericht über Schneestürme in Frankreich zwischen dem 19. und 23. Januar 1897, die Schneedecke erreichte stellenweise 30 cm Höhe und hemmte den Verkehr.

La neige. Ann. soc. mét. de France 45, 86, 1897.

Zweiter Bericht über vorstehenden Schneefall, der auch in England und Dänemark den Verkehr störte.

La neige à Pontarlier le 19 septembre 1897. Ann. soc. mét. de France 45, 279, 1897†.

La neige du 21 septembre 1897 en France. Ann. soc. mét. de France 45, 283, 1897†.

La neige sur les montagnes du Queyras, le 27 octobre 1897. Ann. soc. mét. de France 45, 290, 1897†.

La neige. Ann. soc. mét. de France 46, 87, 1898.

Les grandes averses à Paris et à Bruxelles. Ann. soc. mét. de France 46, 92, 1898.

In der Regel nimmt man für Paris 45 bis 50 mm als stündliches Regenmaximum an, die stärksten Regenfälle waren 15 mm in 5 Minuten, 15 mm in 8 Minuten und 36 mm in einer halben Stunde. Bei 50 mm in einer Stunde würde alles über Paris niedergehende Wasser so viel betragen, wie die Seine bei 5 m über Pegelnull in einer Stunde vorbeiführt.

In Uccle bei Brüssel maass man 60 mm in 35 Minuten als stärksten Fall.

A. Lancaster. Die Trockenheit im Herbst 1897. Das Wetter 15, 18—19, 1898.

Im Herbst treten Trockenzeiten von einem Monat Länge selten auf, in den letzten 65 Jahren in Belgien nur dreimal; 1897 fielen vom 14. October bis 26. November in Brüssel nur 6 mm, d. h. 7 Proc. des Durchschnitts, an anderen Orten überhaupt nichts.

Robert H. Scott. The frequence of rainy days in the British Islands. Quart. Journ. Met. Soc. 24, 217—228, 1898†. Ref.: Science (2) 8, 948, 1898†.

Zu Grunde liegen die Beobachtungen von 40 Stationen für die Jahre 1876 bis 1895 und zwar berechnet Verf. die procentische Häufigkeit der Tage mit mindestens 0,01 inch (0,25 mm) Niederschlag. Die Procentzahlen sind in 12 Monatskarten und einer Jahreskarte niedergelegt. Nur dreimal während der 20 Jahre hatte ein Monat keinen Tag ohne Regen, doch ist es bei den drei Stationen nie derselbe Monat gewesen, dagegen beziehen sich alle sechs Fälle ohne einen einzigen Regentag auf denselben Monat, den Februar 1891.

Aus der Besprechung der einzelnen Monatskarten geht hervor, dass die grösste Häufigkeit an der atlantischen Küste vorkommt (Shetland, Hebriden), besonders im Spätherbst und Winter (80 bis 85 Proc.); im Sommer hat Westirland die höheren Werthe (79 Proc.).

Da indessen 40 Stationen für die Beurtheilung nicht genügen, hat Verfasser ausserdem noch für die 10 Jahre 1886 bis 1895 die Jahresprocente der Häufigkeit von 120 Stationen mitgetheilt (in einer Tabelle und einer Karte). Im Allgemeinen zeigt sich zwischen diesen und den früheren Werthen kein beträchtlicher Unterschied; einige Orte aber scheinen auffallend wenig Regentage im Gegensatze zu Nachbarstationen zu haben und Verf. sucht die Trockenheit in Föhnerscheinungen, während sie in der Discussion namentlich von Marriott durch die Nachlässigkeit der Beobachter erklärt werden.

A. B. MacDowall. Future rainfall. Nature 58, 30—31, 1898.

Für sechs englische Orte, für welche seit 1830 Regenmessungen vorliegen, zeichnet Verf. säculare Curven in der Weise, dass er zu der Abweichung des Jahres 1830 vom allgemeinen Mittel diejenige von 1831 algebraisch addirt, dazu die von 1832 u. s. w. Jeder dieser Summationswerthe bildet einen Punkt der Curven. Einige Curven zeigen die 35jährige Periode von Brückner, andere (besonders aus Ostengland) nicht. Immerhin glaubt Verf. folgern zu dürfen, dass in den nächsten Jahren die trockenen überwiegen werden.

J. Hann. Fünfzigjährige Regenmessungen zu Seathwaite im englischen Seendistrict. Met. ZS. 15, 154—156, 1898†.

— — Regenfall im englischen Seendistrict (Cumberland). Met. ZS. 15, 197—199, 1898†.

A. Woeikoff. Die Regen von Seathwaite, New England. Met. ZS. 15, 227—229, 1898†.

Vergleiche diese Berichte 53 [3], 282—283, 1897.

Grösste Regenmengen in kurzer Zeit in England im Jahre 1895. Met. ZS. 15, 240, 1898.

Auszugsweise seien angeführt:

122	mm in	2	Stunden	am	26. Juni	1895	zu Diglis,
92,5	„ „	1	St. 5 Min.	„	13. Juli	1889	„ Henley-in-Arden,
73,7	„ „	30	Minuten	„	22. Juli	1880	„ Cowbridge,
25,4	„ „	10	„	„	23. Juni	1878	„ London Camden Square,
11,2	„ „	6	„	„	7. Sept.	1895	„ Eastbourne,
10,4	„ „	5	„	„	12. Dec.	1895	„ Newport, the Castle.

G. J. Symons and H. Sowerby Wallis. British rainfall for 1897. 8°. 60 u. 240 S. London 1898†. Ref.: Science (2) 8, 507, 1898†.

Der Inhalt ist grösstentheils dem in früheren Jahren analog. Zu erwähnen sind ausserdem folgende Artikel: Ueber den mittleren jährlichen Regenfall im englischen Seendistrict, mit zwei Karten (vergl. diese Ber. 53 [3], 282—283, 1897); Verdunstungsmessungen mit einer Abbildung des Apparates von B. Latham; Vergleichung englischer und deutscher Regenmesser.

Hagelwetter zu Seaford, Sussex. Met. ZS. 15, 185—186, 1898.

Hagelkörner bis zu 100 g Gewicht.

---

c) Südeuropa.

Inondations en Espagne. Ann. soc. mét. de France 45, 81, 1897.

Ueberschwemmung des Guadalquivirs um den 10. Januar 1897 in Folge starken Regens vom 7. Januar an.

Inondations en Espagne le 13 et 14 septembre 1897 à Valdepenas. Ann. Soc. mét. de France 45, 279, 1897†.

Inondations en Espagne dans les premiers jours du mois de novembre 1897. Ann. soc. mét. de France 45, 290—291, 1897.

Angelo Manzini. Sui risultati udometrici ottenuti al R. Osservatorio meteorologico di Modena dal 1830 al 1895. Cim. (4) 6, 61—70, 1897.

Eingehende Besprechung einer Arbeit von Ciro Chistoni in

den Atti Acad. Modena (2) 12. Aus der ersteren folgt hier eine Zusammenstellung auf Grund der Beobachtungen von 1830 bis 1895 (alle Angaben in Millimetern):

	Decaden			Summe	Niederschlagstage	Tage mit messbarer Menge
	I.	II.	III.			
Januar	15,8	16,4	15,4	47,6	9,0	8,3
Februar	12,9	16,4	13,5	42,8	8,0	7,2
März	14,6	14,0	21,1	49,7	9,0	8,2
April	21,6	18,9	21,8	62,3	11,0	10,0
Mai	25,8	22,9	22,7	71,4	11,4	10,3
Juni	21,8	18,2	17,9	57,9	8,8	7,9
Juli	15,4	11,2	16,1	42,7	5,6	4,8
August	10,6	14,8	20,3	45,7	6,3	5,6
September	16,8	23,0	25,9	65,7	8,0	7,3
October	23,5	25,6	35,0	84,1	9,4	8,8
November	26,9	25,6	21,5	74,0	10,9	10,4
December	26,3	16,0	17,8	60,1	9,4	8,8
Jahr	—	—	—	704,0	106,8	97,6

Ausserdem theilt der Referent noch Werthe der Regendichte der Dekaden für die Jahreszeiten mit.

La neige le 6 et 7 octobre sur l'Etna. Ann. soc. mét. de France **45**, 282, 1897†.

Inondations en Italie le 24 octobre 1897. Ann. soc. mét. de France **45**, 289, 1897†.

La neige à Athènes. Ann. soc. mét. de France **46**, 38, 1898.

Der Schnee vom 26. Januar 1898 blieb in dicker Schicht den ganzen Tag über liegen.

La neige à Constantinople. Ann. soc. mét. de France **46**, 39, 1898.

Anfang Februar 1898 fiel so reichlich Schnee, dass der Verkehr stockte.

---

d) Nord- und Osteuropa.

Klossowsky. Fortes pluies. Ann. soc. mét. de France **46**, 41, 1898†. Met. ZS. **15**, 191, 1898†.

Die grösste Tagesmenge in Südwestrussland 1886 bis 1892

betrug 160 mm am 22. October 1886 im Gouvernement Cherson. Im Allgemeinen fällt bei Regen:

von	1/4	bis	1/2	Stunde	Dauer	1,9	mm	in der	Minute
„	1/2	„	1	„	„	1,5	„	„ „	„
„	1	„	1 1/2	„	„	1,0	„	„ „	„
„	1 1/2	„	2	„	„	0,6	„	„ „	„
„	2	„	2 1/2	„	„	0,6	„	„ „	„
„	2 1/2	„	3	„	„	0,5	„	„ „	„

In Nagartow fielen am 9. Juli 1898 in 30 Minuten 98,6 mm, also 3,3 mm in der Minute.

2. Asien.

H. PARKER. Rainfall of 31,72 ins. in twenty-four hours at Nedunkeni, Ceylon. Quart. Journ. Met. Soc. 24, 211—213, 1898†. Ref.: Met. ZS. 15, 360, 1898†.

Während seit 1872 auf Ceylon keine grössere 24stündige Regenmenge als 19,50 ins. (495 mm) beobachtet wurde, maass man vom 15. zum 16. December 1897 zu Nedunkeni an der Nordspitze der Insel 31,72 ins. (805,7 mm). Die mittlere Jahresmenge beträgt etwa 1300 mm, aber im December 1897 allein fielen 1700 mm.

3. Afrika.

La pluie à Tunis le 13 novembre 1897. Ann. soc. mét. de France 45, 291, 1897†.

ALEXANDER BUCHAN. A discussion of the rainfall of South Africa during the ten years 1885—1894. Cape of Good Hope. Meteorological Commission. 16 Karten. Fol. 33 S. Cape Town, 1897. Ref.: Met. ZS. 15 (2—4), 1898†.

Es sind nur die Beobachtungen aus den Jahren 1885 bis 1894 zu Grunde gelegt und dabei ohne Reduction der kürzeren Reihen auf diese Periode. Auch sind nur von Capstadt alle Beobachtungen, nämlich seit 1841, mitgetheilt. Die Karten enthalten die Jahres- und Monatssummen im Durchschnitt der jeweiligen Beobachtungsjahre, ferner Minimum und Maximum der Jahressummen und die absolute Schwankung der Jahressumme. Die extremen Jahresmengen sind:

62 cm zu Port Nolloth (Orangefluss),
118 „ „ Ebenezer (Olifantfluss),
141 „ „ Bishops Court, Claremont, Newlandshouse,
158 „ „ Evelyn's Valley, East London.

Die jährliche Vertheilung des Regens wird auf die Luftdruck- und Windvertheilung zurückgeführt. In der Umgebung des Tafelberges fallen im Mai bis August allein 63 Proc. (785 mm) der Jahresmenge. Für Capstadt ergeben sich folgende Mittelwerthe:

	1841 bis 1894	1885 bis 1894		1841 bis 1894	1885 bis 1894
Januar . .	16	10	August . .	88	104
Februar .	17	19	September.	56	60
März . . .	25	27	October . .	42	43
April . . .	50	60	November .	28	26
Mai . . .	104	120	December .	21	25
Juni . . .	118	138	Jahr . . .	657	735
Juli . . .	92	103			

Eine Beziehung der Jahressummen von Capstadt zur Sonnenfleckenperiode zeigt sich nur im vieljährigen Mittel, die einzelnen Jahre weichen aber erheblich davon ab.

C. Aburrow. Rainfall at Johannesburg. Quart. Journ. Met. Soc. 24, 215, 1898.

Mittheilung der Mengen und Regentage für die Jahre 1889 bis 1897 (1893 lückenhaft), ohne Zusammenfassung oder Besprechung. Es betrug die:

	Menge	Zahl der Tage
1889	504 mm	59
1890	659 „	69
1891	1037 „	99
1892	700 „	94
1893		
1894	899 „	105
1895	740 „	76
1896	590 „	82
1897	736 „	80

Der Juli ist fast ausnahmslos dürr, das Maximum schwankt zwischen November bis Februar.

Grosser Regenfall und Ueberschwemmung in Südafrika. Met. ZS. 15, 470—471, 1898.

Im südlichen und südöstlichen Südafrika fielen im Januar 1898 zwei- bis viermal so viel Niederschläge, als im Mittel der Jahre 1885 bis 1894 in diesem Monat.

Les pluies à Madagascar. Ann. soc. mét. de France **46**, 98, 1898.

In Tananarivo fielen 1894/95 in 1400 m Seehöhe 1266,5 mm, in Tamatave an der Küste aber 4032,1 mm. Die extremen Monatssummen waren in Tananarivo 401 mm (December) und 2 mm (Juli), in Tamatave 656 mm (August) und 129 mm (October).

J. HANN. Täglicher Gang des Regenfalles auf Mauritius. Met. ZS. **15**, 192, 1898.

Aus den Registrirungen der Jahre 1888 bis 1896 ergiebt sich folgender tägliche Gang:

Stunde	Vormittag	Nachmittag
1	4,7	4,9
2	5,2	4,9
3	5,6	5,5
4	6,0	5,0
5	5,0	4,2
6	5,2	4,0
7	5,1	4,3
8	4,9	3,9
9	4,8	3,8
10	4,4	4,5
11	4,7	4,9
12	5,2	4,9

---

4. Amerika.

Rainfall of the United States, with annual, seasonal and other charts. Washington 1897. 4^0, 58 S., 11 Karten, 3 Tafeln. U. S. Department of Agriculture, Weather Bureau, Bulletin D). Ref.: Met. ZS. **16**, 233—239, 1899†. Nature **57**, 348, 1898.

Zu Grunde liegen die Beobachtungen der Jahre 1870 bis 1896, doch ist eine Reduction kürzerer Reihen, namentlich im Westen wegen Mangels längerer Reihen, unterblieben.

Der erste Abschnitt behandelt die Genauigkeit der Messungen (wegen der vielfach üblichen Dachaufstellungen) und die Zuverlässigkeit 10- und 25jähriger Reihen, letztere ergaben 5 Proc. mittlere Abweichung.

Im zweiten Abschnitt wird an der Hand der Karte die geographische Vertheilung der Niederschläge besprochen. „Die Westküste bis zur Sierra Nevada und dem Cascadengebirge hat sehr reichliche Niederschläge, das nach E hin folgende Gebiet bis zu 100° westl. L. ist trocken, während von hier an die Regenmengen bis zum Ocean ziemlich regelmässig zunehmen.“ Die grösste mittlere Jahresmenge hat Neah Bay bei der Insel Vancouver mit 2800 mm (Maximum 3455 mm), die kleinste hat im Mittel die californische und Gila-Wüste mit 70 mm (Minimum 2,5 mm in Indio, Californien).

Der dritte Abschnitt untersucht die jährliche Vertheilung und stellt vier Typen, sowie zwei Ausnahmegebiete fest. Dann folgt im vierten Abschnitt die Regenmenge während der Vegetation, im fünften die Säcularvariation, ohne zu einem bestimmten Resultate zu führen, und im sechsten das Zahlenmaterial. Wolkenbrüche von 300 mm in einer Stunde sind constatirt, doch ist die Zahl vielleicht noch zu klein, da bisher stets der Regenmesser schliesslich versagte oder weggeschwemmt wurde.

J. Hann. Grösste Regenmengen in kurzer Zeit in den Vereinigten Staaten. Met. ZS. 15, 117—118, 1898.

In den sieben Jahren 1889 bis 1895 einschliesslich wurden folgende grösste Regenmengen gemessen:

in Std.	in Min.	Millimeter	Ort	in 1 Min. mm
—	5	19,0	Bismarck	3,8
—	10	30,0	Jacksonville . . .	3,0
—	25	34,3	St. Paul	1,4
—	35	59,4	Memphis	1,7
—	60	79,3	Jacksonville . .	1,3
3	34	102	Chicago	0,8
6	40	116	Kansas City . .	0,3
24	—	251	Jacksonville . . .	0,02

Inondations en Amérique. Ann. soc. mét. de France 45, 139, 1897.

Grosse Ueberschwemmung am 27. April zu Cottonwood, Oklahoma, bei der mehrere hundert Menschen umkamen.

La neige au sommet du Pike's Peak. Le Cosmos 1897, 64. Ref.: Ann. soc. mét. de France 45, 84, 131, 1897.

Während des Winters 1892/93 erreichte die Schneedecke 19 m Höhe.

MARSDEN MANSON. San Francisco Rainfall. Climate and Crops, California section, Oct. 1898. Ref.: Science (2) 8, 947—948, 1898†.

Im Mittel von 1849 bis 1898 ergab sich eine Jahressumme von 23,4 in. (594 mm), die Extreme waren 7,4 in. (188 mm) 1850/51 und 49,2 in. (1250 mm) 1861/62. Die Schwankungen in dem winterlichen Niederschlage werden hauptsächlich durch Verlagerungen der Zugstrassen der Depression bedingt.

J. HANN. Regenfall zu Chichuahua, Mexico. Met. ZS. 15, 280, 1898.

Messungen vom Januar 1843 bis December 1846, Mittel:

Januar	2 mm	Juli	218 mm
Februar	22 „	August	155 „
März	11 „	September . . .	138 „
April	0 „	October	39 „
Mai	6 „	November . . .	22 „
Juni	39 „	December . . .	0 „
Jahr	652 mm.		

Grösste tägliche Regenmengen in Rio de Janeiro. Met. ZS. 15, 200, 1898.

Zusammenstellung der grössten täglichen Regenmengen seit 1872. Das Maximum betrug 223 mm am 26. April 1883, fast so gross war die Menge am 11./12. Mai 1897, nämlich 217 mm. Am 30. März 1890 fielen in sechs Stunden 101,4 mm, davon 70 mm in einer Stunde.

J. HANN. Tägliche Periode des Regenfalles im Staate São Paulo, Brasilien. Met. ZS. 15, 70—71, 1898.

Im vier- und dreijährigen Mittel ergiebt sich:

Sao Paulo	12—3ᵃ	3—6	6—9	9—12ᵃ	12—3ᵖ	3—6	6—9	9—12ᵖ
Regenmenge	105	95	77	89	192	289	207	169 mm
Häufigkeit .	115	115	96	70	94	104	119	138 Std.
Batucatu								
Regenmenge	89	94	94	127	203	206	231	133 mm

Früh von 6—9 fällt zu São Paulo fast nur ein Viertel der Menge, welche von 3—6ᵖ fällt. Die Regenwahrscheinlichkeit ist am kleinsten kurz vor Mittag, am grössten kurz vor Mitternacht. In Batucatu fällt der meiste Regen Nachmittags, der wenigste Nachts.

---

5. Oceane.

Regenmessungen in Kaiser Wilhelmsland (Deutsch-Neuguinea) im Jahre 1896. Met. ZS. 15, 119—120, 1898.

Von den Stationen Friedrich Wilhelmshafen, Stephansort, Sattelberg, Simbang, Tami und Herbertshöhe werden die monatlichen Werthe für Niederschlagsmenge und -tage, von einigen auch die Werthe für Bewölkung, Nebel, Gewitter und Erdbeben aus dem Jahre 1896 mitgetheilt.

---

2 H. Atmosphärische Elektricität.

Referent: Prof. Dr. Leonh. Weber, Kiel.

G. Hellmann. Neudrucke von Schriften und Karten über Meteorologie und Erdmagnetismus. Berlin, R. Asher u. Co., 1898. 4°. Nr. 11: J. H. Winkler, B. Franklin, T. F. Dalibard, G. L. Lemonier: Ueber die Luftelektricität 1746 bis 1753. 8 S. Einl. und 42 S. Neudruck. Preis Mk. 3,50. Ref. von L. Weber in Met. ZS. 15, (18)—(20), 1899 †.

Die historischen Ausgangspunkte der hauptsächlichsten Fragen der Luftelektricität sind in diesem Bande der Neudrucke in vortrefflicher Auswahl vereinigt. Von J. H. Winkler wird das letzte oder X. Hauptstück seines Werkes: „Die Stärke der elektrischen Kraft des Wassers in gläsernen Gefässen, welche durch den Musschenbroek'schen Versuch bekannt geworden", mitgetheilt. Aus Franklin's zahlreichen Arbeiten werden die vier wichtigsten reproducirt. Nämlich 1) Die Opinions and Conjectures, concerning the Properties and Effects of the Electrical Matter, arising from Experiments and Observations made at Philadelphia, 1749, die Franklin einem Schreiben an Collinson vom 29. Juli 1749 beilegte. 2) und 3) Abschnitte aus den Publicationen in den Phil. Trans. von 1751 und 1752 concerning the Effects of Lightning and concerning an Electrical Kite. 4) Derjenige Abschnitt aus der Gesammtausgabe der Briefe (London 1764), welcher die Entdeckung der negativen Gewitterelektricität und die Theorie derselben und des Blitzableiters enthält. Dann folgt Dalibart's Bericht über seine Wiederholung des Franklin'schen Experiments vom 13. Mai 1752. Schliesslich

folgt der Bericht LEMONNIER's über die elektrischen Anzeichen der auf dem Pariser Observatorium aufgestellten Eisenstange.

Zahlreiche litterarische Hinweise sind in der Einleitung der Neudrucke gegeben.

W. TRABERT. Der Zusammenhang zwischen den Erscheinungen des Erdmagnetismus und den elektrischen Vorgängen in der Atmosphäre. Met. ZS. 15, 401—412†.

Mit Hülfe der besonders von W. v. BEZOLD und AD. SCHMIDT begründeten neueren Untersuchungsmethoden des Erdmagnetismus, deren Ergebnisse mit den auf anderem Wege von LIZNAR gefundenen übereinstimmen, hatte L. A. BAUER die Intensität derjenigen zwischen Erde und Luft übergehenden Verticalströme berechnet, welche zur Erklärung der magnetischen Anomalien erforderlich sein würden. Dies ergab für die Aequatorialzone eine durchschnittliche Stromstärke von — 36 (Tausendstel Ampère pro Quadratkilometer), für die Rossbreiten Ströme bis zu + 74 und in höheren Breiten wiederum negative Ströme bis — 164. Hierbei sind Ströme von der Luft zur Erde positiv gerechnet. Die ursprüngliche SCHMIDT'sche Berechnung hatte für diese Ströme $17 \cdot 10^{-12}$ Amp. pro Quadratcentimeter oder $^1/_6$ Amp. pro Quadratkilometer ergeben.

Diese Ergebnisse werden nun mit den luftelektrischen Untersuchungen verglichen. Das Vorhandensein eines luftelektrischen Potentials lässt ohne Weiteres Ströme der genannten Art erwarten, selbst wenn diese nicht schon direct (z. B. vom Ref. u. A.) nachgewiesen wären. Gegenüber dem überall auf der Erde positiv gefundenen Potentialgefälle der Schönwetterelektricität erklärt sich das wechselnde Vorzeichen jener durchschnittlichen Ströme aus den durchschnittlichen Bewölkungs- und Niederschlagsverhältnissen, wenn man die Elektricität des Regens als negativ annimmt. Die weitere Erklärung der Ströme gestaltet sich je nach der verschiedenen Annahme einer Theorie der Luftelektricität verschieden. Nimmt man die Atmosphäre als völligen Isolator, so können die Ströme nur Convectionsströme sein, wie es die Meinung von A. SCHMIDT ist. Nimmt man theilweise Leitung an, so müssen variable, die Leitung bedingende Ausgleichskräfte (Spitzen, Rauch, ultraviolette Strahlung) und daneben elektromotorische Kräfte (Contactelektricität verschiedener Art) vorhanden sein. In beiden Beziehungen liegen mehrfache Theorien und Hypothesen vor, zwischen denen zu entscheiden um so weniger an der Zeit ist, als vermuthlich gleichzeitig die verschiedensten Ursachen den complicirten Vorgängen der atmo-

sphärischen Elektricität zu Grunde liegen. Sehr wohl verträglich mit dem Sinken des Potentialgefälles bei steigender Temperatur und bei Regen ist der negative Strom in den Regengebieten der Calmen und der höheren Breiten, während der positive Strom in den Rossbreiten der hier vorherrschenden Schönwetterelektricität entspricht.

Mit den erdmagnetischen Ergebnissen würde es ferner in Uebereinstimmung sein, Convectionsströme positiv geladener Luft anzunehmen, welche in niedrigen Breiten EW, in höheren WE gerichtet sind. Im weiteren Verfolg dieser Frage wird untersucht, ob die durch Potentialmessungen ermittelten Ladungsmengen von Erde bezw. Luft quantitativ ausreichen würden, um Convectionsströme erklärlich zu machen, die in der Verticalrichtung von der Grössenordnung $17 \cdot 10^{-13}$ Amp. pro Quadratcentimeter und in horizontaler Richtung von 0,5 Amp. pro Centimeter ergeben würden. Die Erdoberfläche enthält pro Quadratcentimeter eine Ladung von $11 \cdot 10^{-14}$ Coulomb (130 Voltmeter Potentialgefälle angenommen). Dieser Ladung würde ein verticaler Austausch von $1700 \cdot 10^{-4}$ Coulomb gegenüber stehen. Bei wirklich reinen Convectionsströmen würde dies nach Schuster's Bemerkung zu einer elektrischen Volumdichtigkeit von $17 \cdot 10^{-14}$ führen, falls man als Geschwindigkeit 1 m per sec. annähme. Verf. bemerkt dagegen, dass der durch Leitung vermittelte Abfluss von Elektricität sehr wohl mit seinen berechneten Zahlen in Einklang zu bringen sei. Dagegen gelingt es nicht, die viel bedeutenderen Ströme längs der Parallelkreise, welche gleichfalls durch die erdmagnetischen Untersuchungen gefordert werden quantitativ auch nur in annähernde Uebereinstimmung mit den elektrischen Messungsresultaten zu bringen.

S. Lemström. On the Relations between the Variations of the Earth Currents, the Electric Currents from the Atmosphere and the Magnetic Perturbation. Rep. Brit. Assoc. Bristol 1898, 755—756†.

Die Untersuchung der magnetischen Störungen muss nothwendig vereinigt werden mit einer Messung der Erdströme und der luftelektrischen Ströme. Der Verf. schlägt die Errichtung zweier Stationen in Nordamerika und Nordeuropa vor, welche nach gleichen Methoden eine Registrirung der genannten Ströme zu bewirken hätten. Für die luftelektrischen Ströme sind im Allgemeinen hoch gelegene Punkte erforderlich, welche nicht immer leicht in der Nähe der Stationen zu finden sind. Doch könnte man die Leitung

nach den Stationen auf mehrere Meilen verlängern, da eingeschaltete Widerstände ohne merklichen Einfluss auf atmosphärische Ströme sind. [Die Isolation macht indessen auf längeren Strecken sehr grosse Schwierigkeiten. cf. L. WEBER, Elektrot. ZS. 13, 239 ff. 1892.]

Das elektrische Potentialgefälle in grösseren Höhen. Met. ZS. 15, 65—67 †.

Uebersicht der bisher von W. DE FONVIELLE, LECADET, ANDRÉE, BOULADE, BASCHIN und BÖRNSTEIN unternommenen Ballonversuche, welche übereinstimmend eine Abnahme des Potentialgefälles mit der Höhe ergeben. Ueber die zur weiteren Sicherstellung dieser Ergebnisse von BÖRNSTEIN gemachten Vorschläge ist in diesen Berichten 53 [3], 292, 1898 referirt.

G. LECADET. Etude du champ électrique de l'atmosphère. Lyon et Paris, J. B. Baillière, 1898. 8°. 198 S. Ann. de l'Univ. de Lyon 35. Met. ZS. 15, (67) u. (76) †. Ref. von ELSTER und GEITEL. Ciel et Terre, 18, 407—408, 1897/98. C. R. 124, 761; 125, 494—496, 1897. Diese Ber. 53 [3], 294, 1898.

Abgesehen von den kritischen Erörterungen früherer Untersuchungen der Luftelektricität ist dieses Werk besonders durch die darin enthaltenen Originalmessungen vom Ballon aus, sowie durch die zahlreichen praktischen Erfahrungen von hohem Werth. Die Anwendung eines Ballons zur Messung des Potentialgefälles kann entweder mit Hinzuziehung eines zur Erde gehenden Leiters oder vom frei schwebenden Ballon aus geschehen. LECADET hat sich von vornherein für letztere Methode entschieden und verwendet Collectoren, die vom Ballon abwärts bis zu 40 m herunter gelassen werden. Bei seinen letzten Versuchen am 24. März und 11. Sept. 1897 bestanden die Collectoren aus glimmendem Bleinitratpapier. Ein Collector war mit dem Gehäuse, der andere, in gemessenem Höhenunterschiede brennende, mit den Blättern des Elektroskops verbunden. Die Isolation des letzteren wurde durch Schwefel, dem nach der GOUY'schen Methode fein krystallinische Structur gegeben war, besonders sorgfältig hergestellt. Nach den Ergebnissen des letzten Aufstieges ging das Potentialgefälle von 43 auf 13 Voltmeter zurück, während der Ballon von 1140 m auf 4085 m stieg.

Aus der Vergleichung der elektrischen und psychrometrischen Messungen ergab sich oberhalb 1 km eine merkwürdige Proportio-

nalität zwischen dem Wasserdampfgehalte und der positiven Luftladung. Das für die unteren Schichten durch Extrapolation gefundene Potentialgefälle von 83 Voltmeter wurde durch das wirklich vorhandene von 150 merklich übertroffen, so dass auf abnorme positive Elektrisirung der unteren Dunst- und Nebelschicht geschlossen werden musste. Es verbietet sich nun anzunehmen, dass die Wasserdampfmolecüle die Träger einer specifischen Eigenladung seien Würde man aber annehmen, dass das atmosphärische Wasser im Augenblicke seiner Condensation eine elektrische Ladung von irgend einem anderen Bestandtheile der Luft entlehnt, so könnte diesem die Rolle des ursprünglichen Trägers der Luftelektricität zuertheilt werden. Lecadet stellt als solchen die Kohlensäure hin. Mit dieser neuen Theorie würde die positive Nebelelektricität und auch die Variationen des Potentials ganz wohl verträglich sein. Doch muss es bedenklich erscheinen, wie Elster und Geitel mit Recht hervorheben, die physikalisch nicht einwandsfreie Eigenladung eines Gases zur Grundlage einer neuen Theorie zu nehmen.

Report of the Kew Observatory Committee for the year 1897. Proc. Roy. Soc. **63**, 161—191, 1898†.

Fortsetzung der Registrirungen der Luftelektricität mit dem Wassertropfensammler und dem Clifton-Quadrantelektrometer. Die neue Ladungsbatterie bestand aus 60 Chlorsilberelementen. Vergleichende Messungen wurden bis zu 70 Fuss Höhe gemacht.

J. Elster und H. Geitel. Ueber eine Methode, die Richtung elektrischer Verticalströme in der Atmosphäre durch luftelektrische Beobachtung zu bestimmen. Terrestrial Magnet. **3**, 49, 1898. Naturw. Rundsch. **13**, 557†. Nature **59**, 278.

Es wird darauf hingewiesen, dass die Messung der Horizontalcomponenten des Erdmagnetismus auf geschlossener Oberflächencurve über das Vorhandensein und die Richtung elektrischer Verticalströme Aufschluss giebt. Gleichzeitige Messungen des elektrischen Potentialgefälles müssten hiermit in Einklang stehen.

H. Pellat. Loss of electricity by evaporation of electrified water. Nature **59**, 311†.

Elektrisch geladenes Wasser, dessen elektrische Dichtigkeit nur wenig grösser ist als diejenige der Erde, verliert durch Verdampfung

bei gewöhnlicher Temperatur einen Theil seiner Ladung. Doch reicht dieser Vorgang nicht aus zur Erklärung der luftelektrischen Tagesperiode.

Marcel Brillouin. Origine, variations et perturbations de l'électricité atmosphérique. Ciel et Terre **18**, 359—363, 1897/98†. Met. ZS. **15**, 38—39.

Auf Grundlage der von Buisson gemachten Versuche über den starken Elektricitätsverlust des trockenen Eises durch ultraviolette Bestrahlung wird eine neue Theorie der Luftelektricität aufgestellt. Wenn die Luft ein irgendwie entstandenes elektrisches Feld ist, so müssen die Sonnenstrahlen den Eisnadeln die negative Elektricität nehmen und die positive lassen. Die erstere wird durch Convection von der Luft weggeführt und geht auf den Erdboden über. Das abendliche Aufleuchten des wolkenlosen Himmels ist nichts anderes, als die Wiedervereinigung der am Tage getrennten Elektricitäten. Der anfängliche elektrische Zustand der Atmosphäre soll durch die Bewegung der oberen Luftschichten im magnetischen Felde der Erde entstanden sein.

A. W. Rücker. Report of the Permanent Committee on Terrestrial Magnetism and Atmospheric Elektricity to the International Meteorological Conference. Terr. Magn. **3** [4], 139—143. Nature **58**, 473—476. Rep. Brit. Assoc. Bristol 1898, 761—763†.

Die Gründung des Comités und die auf erdmagnetische Untersuchungen bezüglichen Beschlüsse während der Tagung der British Association in Bristol werden mitgetheilt.

J. Fajdiga. Die atmosphärische Elektricität und der Blitzableiter. Das Wetter **15**, 160—165, 189—192, 284—286; **16**, 45—48, 92—95, 116—120†.

Eine übersichtliche Darstellung der den Problemen der Luftelektricität zu Grunde zu legenden Sätze der Potentialtheorie, der historisch wichtigsten Daten, der neueren Theorien und Versuche und der Anwendungen auf Blitzableiter.

Cleveland Abbe. The origin of atmospheric Electricity. Monthly Weather Review, June 1898. Nature **59**, 452—453†.

In prägnanter Form werden die verschiedensten bisherigen Erklärungsversuche der atmosphärischen Elektricität kritisch be-

leuchtet, wie sie von VOLTA, SAUSSURE, POUILLET, DE LA RIVE, SCHÖNBEIN, BECQUEREL, ROWLAND, S. P. THOMPSON, ARRHENIUS, FARADAY, SOHNCKE, BRILLOUIN, P. DE HEEN, MACLEAN, LENARD, MARVIN, PALMIERI, GAY-LUSSAC, EDLUND, SIEMENS, PELTIER und Lord KELVIN versucht sind. Alle diese Versuche, ebenso wie die von dem Verf. vorgetragene, auf den Druckänderungen der Fluth beruhende piëzoelektrische Theorie werden als Hypothesen bezeichnet, unter denen erst spätere Generationen die definitive Auswahl zu treffen haben. Die sich anschliessenden specielleren Fragen nach der Constitution des Blitzes, der Natur des Mondlichtes, dem Phosphorescenzlicht der Wolken, den Kugelblitzen können zwar durch einzelne Beobachter vorbereitet werden, müssen aber bei der Fülle der hypothetischen Momente den leitenden Physikern zur Entscheidung überlassen bleiben. Dasselbe gilt von den Fragen: Sind die Wolken als Conductoren zu betrachten? Haben die grossen elektrischen Vorgänge auf hohen Bergen ihre eigentliche Ursache in der Erde oder in der Atmosphäre? Entstehen die grossen Regentropfen wirklich durch Zusammenfliessen von kleineren, oder entstehen die grossen Tropfen zusammen mit ihrer elektrischen Ladung durch eine plötzliche moleculare Umlagerung eines labilen Zustandes der wasserdampfhaltigen Luft? Haben die grossen Tropfen wirklich eine grössere elektrische Dichtigkeit als die kleinen?

R. ASSMANN. Ergebnisse der Gewitterbeobachtungen in den Jahren 1895 und 1896. Veröffentl. d. Königl. Preuss. Meteor. Inst., Berlin, 1898, I—XXIX, 1—38†.

Mit dieser Publication schliesst ein zehnjähriger Zeitraum des Gewitterbeobachtungsdienstes ab, wenn man das erste Jahr seiner Begründung 1886 wegen der damaligen Lückenhaftigkeit nicht mitrechnet. Die Stationsdichte ist gerade mit Rücksicht auf eine über längere Jahre sich erstreckende Gleichmässigkeit möglichst ungeändert geblieben und betrug im Jahre 1896 im Mittel 11,8 auf ein von ganzen Längengraden und halben Breitengraden gebildetes Quadratfeld. Auf das ganze Beobachtungsgebiet kamen 1331 Stationen, welche jährlich circa 30000 bis 40000 Meldungen einschickten. Die Zahl der Tage mit elektrischen Erscheinungen überhaupt schwankte in den einzelnen Jahren von 189 (1887) bis 285 (1894). Diejenige der Tage mit Wetterleuchten zwischen 17 (1886) und 40 (1892).

Die tabellarische Zusammenstellung der Berichte von 1895 und 1896 giebt in Tabelle I. die Zahl der von den einzelnen

Stationen gemeldeten Gewittertage nach Monaten geordnet, woraus sich ein sehr erschöpfendes Bild über die örtliche und jährliche Vertheilung der Gewitterthätigkeit ergiebt. In Tabelle Ia. sind die Zahl der Gewittertage für die einzelnen Monate nach geographischen Gruppen zusammengefasst. Das jährliche Maximum zeigt das Weser-Leine-Gebirge mit 35,4 (1895) bezw. das Glatzer Gebirge mit 32,0 (1896) Gewittertagen. Die entsprechenden Minima haben Westpreussen mit 18,3 (1895) und Schleswig-Holstein mit 16,4 (1896) Tagen. In Tabelle II. sind die auf die einzelnen Tage entfallenden Meldungen vereinigt und geben Maxima für den 1. Juli 1895 (1379) und 5. Juni 1896 (1398). Diese Tabellen ergeben den procentischen Antheil der einzelnen Monate. So fallen 1895 25,2 Proc. auf den Juli, 1896 33,5 Proc. auf den Juni. Eine weitere Gruppirung und Abrundung nach Pentaden lässt aus Tabelle III. einzelne schärfer getrennte Gewitterperioden erkennen.

Zu den folgenden Tabellen IV. und V. sind nur die Meldungen der direct auf Postkarten berichtenden Stationen benutzt, die 1896 447 betrugen. Diese Meldungen, welche den Zeitpunkt des ersten Donners enthalten, ermöglichen die Tagesperiode der Gewitter und die Zugrichtung derselben festzustellen. In ersterer Beziehung zeigt sich für 1895 eine Maximalfrequenz von 2 bis 3 p, während der Westen zwischen 4 bis 5 p und der Osten zwischen 3 bis 4 p ihre Maxima haben. 1896 fallen diese Maxima für alle drei Gebiete auf die Zeit von 3 bis 4 p. In beiden Jahren herrschten wie gewöhnlich die W- und SW-Gewitter vor, in erheblich geringerem Maasse jedoch 1896.

Ueber den der Einleitung hinzugefügten, mit Illustrationen versehenen, äusserst sachgemässen und eingehenden Bericht des Herrn C. R. VOLLMER in Paderborn, betreffend den dortigen Kugelblitz vom 5. Juni 1896, ist schon in diesen Ber. 52 [3], 298—299, 1896 referirt worden.

L. MEYER und MACK. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen in Württemberg im Jahre 1897. Deutsch. Met. Jahrb. Jahrg. 1898. Württ. Theilheft. Stuttgart 1897 †.

Aus der allgemeinen Uebersicht des Witterungsverlaufes ist zu entnehmen, dass die Gewitterthätigkeit übernormal war. Der Juni war am gewitterreichsten. Eine tabellarische Zusammenstellung der 1118 Gewittermeldungen ist beigegeben.

K. Prohaska. Die Gewitter und Hagelschläge des Jahres 1897. Mitth. d. naturw. Ver. für Steiermark, Jahrg. 1897, 141—176, 1898 †.

Von 416 Gewitterstationen und 11 Beobachtern der Centralanstalt für Meteorologie gingen 13077 Meldungen über Gewitter und 2207 über Wetterleuchten ein. Die Häufigkeit der Gewitter war 1897 unternormal, ihre Stärke war gering und ihr Auftreten durch grosse Verworrenheit gekennzeichnet. Daher konnten nur 142 Gewitterzüge so festgestellt werden, dass die Fortpflanzungsgeschwindigkeit berechenbar war, die im Mittel 32,0 km betrug. Die Blitzstatistik ergiebt 11 Todesfälle von Personen, 103 von Thieren und 94 Zündungen. Die Schadenblitze im Verhältniss zu der Stundenzahl der Gewitter erscheinen im October am häufigsten. Die 191 Blitzschläge in Bäume zeigen die starke Gefährdung der Eichen, Pappeln und Birnbäume. In der Jahresperiode der Gewitter tritt das Julimaximum scharf hervor, August und September waren relativ arm an Gewittern. Die Tagesperiode stellt sich als einfache Curve mit einem Maximum von 4 bis 5 p und einem Minimum von 8 bis 9 a dar. Nach Zugrichtung geordnet haben die Gewitter aus SW die grösste (36,0), diejenigen aus NO die kleinste (22,4) Geschwindigkeit; nach Monaten geordnet hat der März die grösste (44), Juni die kleinste (25,5) Geschwindigkeit.

Dieser Statistik ist angeschlossen eine übersichtliche Schilderung des allgemeinen Charakters der Gewitter und bemerkenswerther Entladungsformen. Es wurden geisselförmige, d. h. in ein Strahlenbündel sich auflösende Blitze, vom Erdboden aufsteigende Lichtbüschel und wiederholte Kugelblitze beobachtet.

An dem Unwetter des 3. Juli ist die ausserordentliche Grösse des Hagels hervorzuheben, dessen einzelne Stücke von der Grösse einer Kegelkugel waren und ein Gewicht von 1 bis 1,5 kg hatten. Dieselben fuhren $^1/_2$ m tief in den Boden.

Franz Schwab und Thiemo Schwab. Beiträge zur Witterungskunde in Oberösterreich im Jahre 1897. Linz, Verl. d. Ver. für Naturkunde 1898 †.

Bezüglich der hierin unter VIII, S. 66—74 enthaltenen Gewitterbeobachtungen ist zu entnehmen, dass 938 Notizen Verwendung fanden, wodurch die örtliche und zeitliche Vertheilung der Gewitter gewonnen wird. Im Flachlande, den Alpen und dem Mühlkreise wurden bezw. 109, 89 und 74 Gewitter gezählt. In allen drei Bezirken traten die Abendgewitter (6 bis 12 Uhr) mit

gleicher oder etwas grösserer Frequenz als die Nachmittagsgewitter (12 bis 6 Uhr) hervor. Blitzschäden wurden 34 an Gebäuden 4 an Menschen gezählt.

A. J. SUNDELL. Åskvädren i Finland 1896. 8°. 64 S. mit Tafel. Helsingfors, 1897. Met. ZS. 15, (15)—(16)†. Ref. von J. HANN.

Nachdem nunmehr durch 10 Jahre von mehreren hundert Beobachtern Gewittermeldungen in der Zahl von 2000 bis 3000 Stück pro Jahr eingegangen sind, werden 5- und 10jährige Mittelwerthe berechnet, aus denen bereits ein sehr vollständiges Bild der örtlichen und zeitlichen Vertheilung der Gewitter in Finnland entstanden ist. Auf Juli und August entfallen die meisten Gewittertage (25,7 und 25,4). Wintergewitter sind nicht selten, denn 9 Proc. der Gewitter fallen auf October bis April. Die Tagesperiode zeigt ein Maximum in den Nachmittagsstunden von 1 bis 2 Uhr, ein Minimum 4 bis 5 h a. Vom Referenten ist eine Formel für die tägliche Frequenz aus den mitgetheilten Zahlen berechnet und mit der entsprechenden Wiener verglichen:

Finnland: $86{,}2\ \sin(234{,}1^\circ + x) + 28{,}4\ \sin(30{,}7^\circ + 2x)$
Wien: $28{,}7\ \sin(213{,}9^\circ + x) + 20{,}7\ \sin(358{,}0^\circ + 2x)$.

Die einmalige tägliche Periode herrscht hiernach in Finnland vielmehr vor als in Wien.

MAXWELL HALL. Clouds and Cloud-Drift and Thunderstorms in Jamaica. 7 S. Fol. Jamaica, 1896. Ref. von J. HANN. Met. ZS. 15, 196—197†.

Die von HOUZEAU für 1869 bis 1873 ermittelte Gewitterhäufigkeit, wonach für Jamaica die Zahl der Tage mit Donner vom Januar an gleichmässig bis zum September von 0,8 bis 11,8 Tage mit Donner wächst, giebt nur ein unvollkommenes Bild der Intensitätsvertheilung, da im September oft drei bis vier Gewitterzüge an einem Tage über den Beobachtungsort ziehen. Mit der Heftigkeit des Regens wächst die Intensität. Die Blitze fahren meist direct zur Erde an nassen Baumstämmen herab. Tornados kommen selten vor. Sobald die Gewittercumuli und der Nimbus herannahen, hört man schon 3 bis 5 km weit den Regen, dann beginnt der Unterwind gegen das Gewitter, dann Windstille und dann folgt der kühle Regenwind aus dem Gewitter mit der dem letzteren gleichen Geschwindigkeit von 32 bis 48 km per Stunde.

R. Assmann. Zur Mechanik des Gewitters und der Gewittersturm vom 7. August bei Köln a. Rh. Das Wetter **15**, 193—204 †.

Diese Studie ist in erster Linie auf den Nachweis gerichtet, dass der vorliegende Gewittersturm aus der Reihe der Cyklone, Wirbelstürme oder Tornados auszuscheiden und eine Gewitterboë gewesen ist, wie Köppen eine solche um eine horizontale Axe sich drehende walzenförmige Wirbelbewegung definirt hat. Kalte westliche Luftströmung in den höheren Schichten verdrängte den entgegenwehenden warmen Südost. Das abwärts gerichtete Vordringen der kalten Luft bewirkte die eigenthümliche Formation der cumuli mammati am unteren Rande des schwarzen Gewölkes. Dass an der unteren vorderen Grenze der heranrollenden Wolke der Niederschlag ausbleibt, erklärt sich. Ob in den oberen Theilen die von Sohncke verlangten Reibungsvorgänge wirklich stattfinden, muss zweifelhaft bleiben, da einerseits in dem Cirrusschirm so gut wie niemals durch optische Kriterien Eiskrystalle nachgewiesen sind, andererseits es wohl möglich ist, dass der in der oberen kalten Strömung schon vor seiner Berührung mit dem warmen Unterstrome condensirte Wasserdampf in Gestalt erheblich überkalteter Tropfen vorhanden ist. Hierdurch würde dann die Hagelbildung eingeleitet werden.

G. Greim. Die Gewitterboë von Neunkirchen-Messbach im Odenwald am 15. Mai 1898. Met. ZS. **15**, 413—419 †.

Die local begrenzt aufgetretene Gewitterboë spielte sich unter einer tief dunkelblauen bis schwarzen Gewitterwolke ab, welche sich horizontal auf der Erde fortwickelte, wie der Dampf aus einem Locomotivschornstein. Tornadoartige Erscheinungen sind nicht beobachtet. Bei geringer Länge hatte das Verwüstungsgebiet bedeutende Breite mit einzelnen parallelen, oft unterbrochenen Zerstörungsstreifen.

G. Hellmann. Gewitter und Gezeiten. Naturw. Wochenschr. **13**, 535 †.

Aus den nach der Periode der Ebbe und Fluth geordneten 10jährigen Notirungen in Wyk über den Ausbruch der Gewitter geht hervor, dass letzterer der volksthümlichen Meinung entgegen nicht an Ebbe oder Fluth vorzugsweise gebunden ist.

Th. Arendt. Das St. Elmsfeuer. Das Wetter **15**, 2—10, 37—41, 49—56 †.

Nach einer Schilderung der allgemeinen Erscheinungsform des Elmsfeuers, wobei Berichte von Tschudi, Böhmer, Obermayer wiedergegeben und zwei vom Verfasser selbst in Potsdam beobachtete Elmsfeuer mitgetheilt werden, folgt eine Besprechung derjenigen systematischen Beobachtungen, welche von Elster, Geitel und Lechner auf dem Sonnblick angestellt wurden, sodann die Ergebnisse der Haltermann'schen Statistik der Elmsfeuer auf See und die Aufzeichnungen der meteorologischen Station in Clausthal. Die gemeinsam aus den drei letztgenannten Gruppen von Beobachtungen gezogenen Daten über das gleichzeitige Vorkommen von Niederschlägen führen zu einer weiteren Studie über den ursächlichen Zusammenhang beider Phänomene. Während in Clausthal die Elmsfeuer nahezu ebenso häufig bei Regen als bei Schnee und nur etwas minder oft bei trockenem Wetter und bei Graupel auftraten, überwiegen auf dem Sonnblick die Fälle mit Schnee und Graupel erheblich und auf dem Meere die Fälle mit Regen. Durchweg in allen drei Gruppen ist stürmisches Wetter bei weitem häufiger als ruhiges. Bezüglich des Vorzeichens ergiebt sich, dass bei Regen und Graupel ungefähr ebenso häufig positives als negatives Vorzeichen stattfindet, dass grossflockiger Schnee vorzugsweise positiv und Staubschnee negativ ist. Mit Recht wird für eine eigentliche Erklärung des Elmsfeuers als nothwendig bezeichnet, dass noch weit häufigere und regelmässigere Beobachtungen über die elektrische Natur der Wolken gemacht werden.

Stade. St. Elmsfeuer auf dem Brocken. Met. ZS. 15, 236—238†. Das Wetter 15, 47†.

Trotz systematischer Aufmerksamkeit ist seit 1896 nur zweimal auf dem Brocken Elmsfeuer beobachtet, am 29. März 1897 und 16. Februar 1898. Besonders werthvoll ist die letztere Beobachtung, da sie genügend lange anhielt, um sie in aller Ruhe messend und experimentirend zu studiren. Auf 3 mm langem, intensiv röthlich weissem Kerne sass ein ebenso langer Stiel von gleicher Färbung, von dem aus blassröthliche Büschel mit einer Oeffnungsweite von 90° etwa 2 bis 3 cm lang ausgingen. Das Elektroskop zeigte positives Vorzeichen. Auf dem schilfleinenen von Rauhreif besetzten Rocke des Beobachters erschienen hellleuchtende elliptische Flecken ohne Strahlen. Später wechselte das Vorzeichen. Der Kern war jetzt weisslich violett 6 bis 7 mm lang, darauf ein 1 cm langer weisslicher Stiel mit zarten weisslich violetten Strahlen unter 45° Oeffnungswinkel.

Blitz und Donner wurde nicht beobachtet, auch kein Prickeln an dem Körper. Dagegen ging in Hildesheim ein Gewitter mit Schneesturm nieder.

Vom 29. März ist die Beobachtung eines eigenthümlichen schattenlosen Halbdunkels erwähnenswerth, so dass man den Eindruck einer schwach selbstleuchtenden Wolke hatte.

E. Bosshard. Elektrische Erscheinungen im Hochgebirge. Mitth. d. naturw. Ges. in Winterthur. 1. Heft, Jahrg. 1897 u. 1898, 9—30, 1899†.

Diese durch Illustrationen besonders anschauliche Schilderung erstreckt sich auf Beobachtung der atmosphärischen Elektricität, die verschiedenen Blitzerscheinungen und das Elmsfeuer. An 150 Tagen wurden in Chur 80 Proc. positive Luftelektricität, 17,6 Proc. schwache oder indifferente und 2,4 Proc. negative Elektricität, letztere stets bei föhnartigem Wetter gefunden. Die Beobachtungen geschahen mit Condensatorelektroskop und Flammencollector. Eingeflochten ist die Schilderung eines Gewitters in den Hochalpen von G. Theobald (Naturbilder aus den Rhätischen Alpen. 3. Aufl. Chur, 1893); ferner ein Bericht vom Pfarrer Jul. Studer aus Zürich, der am 28. Juni 1885 (vergl. Jahrb. S. A. C. 21, 469, 1885) ein hochentwickeltes Elmsfeuer beobachtete. Die Feuererscheinungen füllten sogar den unterhalb der Telephonlinien befindlichen Raum aus und gewährten den Anblick leuchtender, an der Leitung aufgehängter, nach unten zerfetzter Wäsche.

J. Veith. Elektrische Erscheinungen auf Bergen. Met. ZS. 15, 400†.

Die am eigenen Körper wahrgenommenen gewöhnlichen elektrischen Abstossungserscheinungen verwandelten sich in ein scheinbar vom Boden ausgehendes Zucken, so oft in der Ferne ein Blitz niederging.

Fauveau de Courmelles. Phénomènes électriques, observées au Sahara. Ciel et Terre 18, 491—492, 1897/98†.

Beobachtung von Elmsfeuer.

Elmsfeuer. Das Wetter 15, 24†.

Aeltere Notiz eines ausgedehnten Elmsfeuers bei Schneesturm in der Uckermark.

E. Less. Elmsfeuer. Das Wetter 15, 69 †.

Beobachtung eines Elmsfeuers im Kreise Rotenburg a. d. Fulda in der Nacht vom 16. auf 17. Febr. 1898.

Dr. St. St. Elmsfeuer. Das Wetter 15, 286 †.

An die Beschreibung eines Elmsfeuers auf dem Kurischen Haff schliesst sich die Mittheilung einer am 19. August (in Berlin?) beobachteten elektrischen Lufterscheinung in Gestalt eines silberweiss leuchtenden, 3° bis 4° breiten Bandes, welches am südöstlichen Horizonte bis zum Zenit aufstieg, circa 3 Sec. dauerte und nach Pausen von $^1/_2$ bis 1 Min. achtmal sich wiederholte.

Bon. E. Prisse. Coup de foudre intéressant. Ciel et Terre 19, 300—301, 1898 †.

Blitzschlag in eine 40 m von einem 26 m hohen Blitzableiter befindliche 14 bis 15 m hohe schöne Wellingtonia. Der Stamm war in Höhe von 2,5 m wie durch eine innere Explosion total zerrissen, die obere Krone vollkommen unverletzt.

Comte E. Goblet d'Alviella. Phénomènes électriques curieux à Court-St. Etienne. Ciel et Terre 19, 354—355, 1898 †.

Ein Z-förmiger im Zenit erschienener Blitz mit schwachem Donner nach mehreren Secunden, der die elektrische Klingel in Function setzte.

W. Spring. Production des nuages orageux et des pluies d'orage Ciel et Terre 19, 416 †.

Auf Grund von Versuchen mit Flüssigkeiten, durch welche elektrische Ströme gesandt wurden, hält der Verf. es für möglich, dass die Sonnenenergie bei ihrem Durchgange durch verschiedenartige Luftschichten der Atmosphäre elektrische Ströme erzeugt, deren Wirkung ein Zusammenballen fester oder flüssiger Bestandtheile der Luft sein kann.

Gewitter. Das Wetter 15, 70 †.

Mehrere der Zeit nach zusammentreffende Gewittermeldungen sind voraussichtlich durch das Auftreten einer Feuerkugel veranlasst.

G. von Niessl. Kugelblitzbeobachtung. Verh. d. naturf. Ver. in Brünn 36, 41, 1898 †.

Mittheilung einer älteren Kugelblitzbeobachtung.

Kugelblitz. Arch. d. Vereins d. Freunde d. Naturgeschichte in Mecklenburg **52** [II], 100, 1898†.

In der Nähe von Wismar wurde von zwei Personen ein Kugelblitz beobachtet, dessen Durchmesser auf mehrere Meter geschätzt wurde. Die weissleuchtende Kugel war von blauem Lichtschein umgeben.

J. Pockels. Ein Versuch, die bei Blitzschlägen erreichte maximale Stromstärke zu schätzen. Met. ZS. **15**, 41—46, 1898†. Naturw. Rundsch. **13**, 184—185. Ciel et Terre **19**, 74, 1898/99. Iris 1898, 8. Beibl. **22**, 434—435. Nature **57**, 301.

Die hier eingeschlagene Methode gründet sich auf das im physikalischen Institut in Dresden gefundene Ergebniss, dass die remanente Magnetisirung von Basaltstäben geeignet erscheint zur Ermittelung der maximalen Stromstärke, welche bei sehr schnellem, jedoch nicht oscillirendem, in der Nähe des Basaltes fliessendem Strome erreicht wird. Bei den Vorversuchen wurde ein 2,9 cm langer und 1,8 cm dicker Basaltstab in 2,5 cm Abstand von einem geradlinigen Messingdrahte gelegt, der von einer Batterieentladung durchflossen wurde. Ist dann φ der Winkel, unter dem die Stablänge von der Strombahn aus erscheint (in diesem Falle $= 1$), so ist das inducirte Moment der Volumeneinheit durch $ki\,\frac{\varphi}{5l}$ gegeben, worin k die Susceptibilität und l die Länge des Stabes bedeutet. Wenn ferner w den kritischen Widerstand bezeichnet, bei dem die aperiodische Entladung oscillatorisch wird, und V das Entladungspotential, so ist die maximale Stromstärke $i = \frac{2}{e}\frac{V}{w}$, worin $e = 2{,}718$. Andererseits ergiebt sich dasselbe i mit gleichem remanenten Moment durch Magnetisirung im Felde H zu $i = \frac{5}{\varphi}\,lH$, im vorliegenden Falle $= 14{,}5\,H$. Bei Anwendung einer Batterie von 35 200 cm Capacität und $V = 26\,400$ V. (1 cm Schlagweite) ergab sich $w = 16$ Ohm, $i = 1210$ Amp. und andererseits $H = 86$ C.-G.-S. und $i = 1240$ Amp. Bei grösserer Capacität von 220 000 cm wurde für i 2320 resp. 2250 Amp. gefunden. Die Uebereinstimmung ist also eine sehr gute.

Die entsprechenden Versuche mit Basaltstäben, welche in die Nähe von Blitzableitern gelegt werden, müssten daher Aufschluss über die maximale Stromstärke der Entladungen geben.

Verf. hat nun mehrere Fälle aufgesucht, wo Blitzschläge an Bäumen niedergegangen sind, die auf Basaltstein standen. Die Untersuchung des remanenten Magnetismus der entnommenen Gesteinsproben unter Annahme einer minimalen Entfernung von der durch Rindenabschälung gekennzeichneten Blitzbahn ergab nun in Verbindung mit erneuten Magnetisirungen durch bekannte Feldstärken eine minimale Stromstärke der Blitze von 6450 Amp. in einem Falle und 10800 in einem anderen. Ein dritter Fall wurde an einem von der Löwenburg im Siebengebirge entnommenen Doleritstück untersucht und führte zu dem Werthe 6600 Amp.

Die Stromstärke von Blitzschlägen erreicht hiernach jedenfalls Werthe von 10000 Amp., wahrscheinlich aber noch bedeutend höhere Werthe. Dies Ergebniss steht im Einklange mit den von W. KOHLRAUSCH und RIECKE nach früher besprochenen Methoden erhaltenen Werthen.

CH. P. STEINMETZ. Die natürliche Periode einer Fernleitung und die Frequenz der Blitzentladungen derselben. Elektrot. ZS. **19**, 702—704 †.

Die Periodenzahl einer oscillirenden Entladung, in welcher Selbstinduction und Condensator getrennt enthalten sind, ist bekanntlich:

$$N = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}},$$

worin L die Selbstinductanz und C die Capacität ist. Es wird nun der Nachweis geführt, dass für eine etwa durch atmosphärische Elektricität geladene Fernleitung, für welche Selbstinduction und Capacität über den ganzen Stromkreis vertheilt sind, die oscillirende Entladung nicht mit einer bestimmten Periodenzahl auftritt, sondern eine unendliche Anzahl von Periodicitäten haben kann. Diese Periodenzahlen sind die ungeraden Vielfachen derjenigen Zahl, welche der niedrigsten oder Fundamentalentladung zukommt. Für letztere gilt:

$$N_1 = \frac{1}{4\pi\sqrt{C_0 L_0}},$$

worin $C_0 = c.C$ gleich dem Producte aus der Länge der Fernleitung c und der Längeneinheitscapacität C ist und entsprechend $L_0 = c.L$. Allgemein wird daher die Entladungsfrequenz oder natürliche Periodenzahl:

$$N = \frac{2k+1}{4\pi\sqrt{C_0 L_0}}.$$

Die Zahl k giebt hierbei zugleich die Anzahl der Knotenpunkte an, die in der Vertheilung der elektromotorischen Kraft und der Stromstärke in der Leitung auftreten.

Für den Fall einer Blitzentladung ist C_0 die Capacität der Leitung gegen den Erdboden und hat keine Beziehung zu der für den Betrieb etwa in Betracht kommenden Rückleitung. Ist d der Durchmesser der Leitung, D ihr Abstand vom Erdboden, so ergiebt sich (Centimeter als Längeneinheit):

$$C_0 = \frac{1{,}11 \,.\, c \,.\, 10^{-6}}{2\, lg \,\frac{4D}{d}} \text{ Microfarad}$$

$$L_0 = 2\, c \,.\, 10^{-6}\, lg \,\frac{4D}{d} \text{ Millihenry,}$$

woraus die Fundamentalfrequenz $N_1 = \frac{7{,}5}{c}\, 10^9$ folgt.

Fernleitungen von 10 bezw. 100 km haben hiernach eine natürliche Entladungsfrequenz von 7500 bezw. 750. Diese Zahlen sind also von D und d unabhängig. Eine weitere, auch an einem bestimmten Zahlenbeispiel behandelte Discussion der allgemeinen für die elektromotorische Kraft E geltenden Gleichung, in welcher der Quotient $\frac{L_0}{C_0}$ auftritt (D und d also nicht verschwinden), ergiebt, dass einer einfachen Sinuswelle als Entladung eine sinuswellenförmige Anordnung der Ladung im Anfangsmomente entsprechen müsse. Da ein solcher Ladungszustand nicht wahrscheinlich ist, wird die wirkliche Entladung aus Wellen complexer Natur bestehen, in denen das Grössenverhältniss der Einzelwellen von dem anfänglichen elektrischen Kraftfelde abhängig ist.

Miethe. Eine höchst merkwürdige Blitzphotographie. Prometheus 10, Nr. 469, 10—12 †.

Reproduction eines von A. Küllenberg in Essen aufgenommenen Blitzes, dessen Hauptbahn hell und dessen sämmtliche Verästelungen dunkel sind. Es wird dies dadurch zu erklären gesucht, dass die Aeste als cylindrische evacuirte Räume mit eigenem schwachen Licht auf dem hellen Wolkenhintergrunde wie Concavlinsen wirken müssten.

G. A. L. Rümker. Blitzphotographie. Himmel u. Erde 11, 134—136, 1898 †.

Von der Hamburger Sternwarte aus wurde ein in die 500 m entfernte Seewarte einschlagender Blitz am 23. Aug. 1898 photographirt, der nach der beigegebenen photographischen Wiedergabe grosse Aehnlichkeit mit dem bekannten Kayser'schen Blitze hat und als Bandblitz bezeichnet wird. Es wird zur Erklärung dieser Art Blitze zwar mit Recht angenommen, dass die bandförmige Gestalt des Bildes durch den herrschenden Wind bedingt sei, jedoch wird zur Erklärung der parallelen Streifung die schon mehrfach angezweifelte oscillirende Entladung herangezogen, während die vom Referenten beigebrachte Erklärung der Querstreifung (durch Perspective) nicht beachtet ist. Die natürliche Breite des Blitzbandes konnte berechnet werden und ergab 10 m.

E. Sehrwald. Enthält der Blitz X-Strahlen? Naturw. Rundsch. 13, Nr. 3, 39 †.

Photographische Platten wurden in lichtdichtem Verschlusse mit vorgeschalteter Silbermünze wiederholten Blitzschlägen exponirt. Die Summation von 300 Blitzen ergab ein vollkommen negatives Resultat.

Ducretet. Registrirung atmosphärischer Elektricität. C. R. 126, 1743, 1898 †. Naturw. Rundsch. 13, 400. Ciel et Terre 19, 226, 1898/99.

Es war ein Draht von 32 m Länge von einem 26 m hohen Mast ins Laboratorium gezogen und mit Branly'scher Röhre verbunden. Letztere functionirte lebhaft, schon bevor Blitz und Donner bemerkt wurden.

F. H. Glew. Lightning by Day. Nature 58, 627 †.

Um Blitze bei Tage photographiren zu können, wird ein Empfänger für elektrische Wellen mit einem Cohärer verbunden, durch letzteren wird der Verschluss des Apparates rechtzeitig geöffnet, da der Cohärer schon unmittelbar vor dem Blitze wirkt. Auch mit oscillirender Linse hat der Verf. Blitze aufgenommen, welche eine Dauer von $^1/_{19}$ Secunde für den Blitz ergaben.

C. E. Stromeyer. Triplet Lightning Flash. Nature 58, 570 †.

Der photographischen Camera wurde eine rotirende Bewegung mit der Hand gegeben, derart, dass ein Object eine Ellipse auf der Platte beschrieb. Drei parallele und im Detail übereinstimmende Blitze wurden so erhalten. Das Zeitintervall des dreimaligen Auf-

leuchtens berechnete sich auf $^1/_{30}$ bis $^1/_{35}$ Secunde. Es wird vorgeschlagen, zwecks genauerer Zeitmessung die Camera conisch pendelnd aufzuhängen mit nach unten gerichtetem Objectiv, das durch schräg gestellten Spiegel auf die Gewitterwolke gerichtet wird. Die angewandte Blende betrug $f/64$ und schien reichlich lichtschwach zu sein.

C. Abbe. Reverend J. Steward Smith's Photograph of Lightning Ribbon. Nature 59, 347 †.

Der auf der Photographie entstandene Bandblitz soll nicht durch Bewegung der Camera entstanden sein. Es wird unter Bezugnahme auf Experimente mit künstlichen Funken bezweifelt, dass bei den schnellen Vorgängen des Blitzes die Bewegungen der Camera überhaupt von Einfluss seien. Dieser Meinung des Verf., der auch an der oscillatorischen Natur des Blitzes festhält, stehen unanfechtbare gegentheilige Erfahrungen gegenüber.

K. Prohaska. Blitzschläge in Steiermark und Kärnthen (1886 bis 1892 und 1896). Met. ZS. 15, 32—34, 1898 †. Prometheus 7, 623—624, 1898.

Die Zusammenfassung der in den acht Jahren 1886 bis 1892 und 1896 gesammelten Berichte über Blitzschläge ergiebt im Mittel pro Jahr 18 Todesfälle von Personen, 82 von Hausthieren, 76 Zündungen.

Personen und Thiere waren meistens im Freien. Mehrfach trafen auf einander folgende Blitze dasselbe Ziel. Heu und Strohhaufen wurden häufig getroffen. Viele Blitze schlugen ins Wasser.

Die Gefährdung der Baumarten unter Berücksichtigung ihrer Häufigkeit ergiebt für Eichen 32,1 Proc. Dann folgen Lärche, Tanne, Fichte, Birke mit 9,5, 3,8, 1,8, 1,4 Proc. Unter 1 Proc. liegen Föhre, Buche, Erle.

Für andere Bäume konnte die procentische Gefährdung nicht ermittelt werden. Aber die zahlreichen Blitzschläge in Pappeln, Birnbäume, Linden, Kirschbäume etc. lassen eine beträchtliche Gefährdung auch dieser Bäume erkennen. Die Pappel übertrifft voraussichtlich noch die Eiche.

Gewitterstürme und Todesfälle durch Blitzschläge in den Vereinigten Staaten 1890 bis 1895. Met. ZS. 15, 150 †. (Aus: Severe local storms 1895. Rep. of the Chief Weather Bureau 1895/96, 245—246.)

Ausser den bei Tornados entstandenen Unfällen sind im Mittel der Jahre 1890 bis 1895 jährlich in den Vereinigten Staaten 258 Personen durch Blitz getödtet. Auf den Juni, Juli, August, Mai fallen bezw. 75,8, 71,7, 45,7, 31,0.

E. LAGRANGE. Les arbres et la fondre. Ciel et Terre 18, 103—105, 1897/98†.

Uebersicht über das von HELLMANN, PECHUEL-LÖSCHE, HESS und insbesondere von JONESCO ermittelte verschiedene Verhalten der Bäume gegen den Blitz.

Die Statistik der Blitzschläge in Preussen. Elektrot. ZS. 19, 527, 1898†.

Diese Statistik erstreckt sich auf die fünf Jahre 1891 bis 1895 und ordnet die Blitzschläge nach ihrem Vorkommen in grösseren Städten (über 20000 Einw.), kleineren Städten, Landgemeinden und Gutsbezirken. Nach dieser Viertheilung kamen in dem genannten Zeitraume vor: a) Zündende Blitze 277, 527, 4493, 609, im Ganzen 5906; b) kalte Schläge 72, 112, 580, 50, im Ganzen 814. Die entsprechenden Verhältnisse des Blitzschadens zu dem Gesammtbrandschaden betrugen pro 100000 Mk. des letzteren 313, 1631, 8280, 14035 Mk. Bemerkenswerth ist die Grösse der letzten Zahl, welche die Gutsbezirke im Vergleiche zu den Landbezirken als verhältnissmässig stark von Blitzgefahr oder verhältnissmässig schwach von sonstiger Feuersgefahr bedroht erscheinen lässt. Bei dieser Schadensrechnung ist das besonders blitzschlagreiche Jahr 1895 nicht mit berücksichtigt. Der Gesammtblitzschaden in letzterem betrug nach obiger Viertheilung und in Tausenden Mark 91, 343, 4810, 1663.

A. KLOSSOWSKI. Les coups de fondre au sud-ouest de la Russie. Ciel et Terre 19, 114—115, 1898/99†.

In der für die letzten sieben Jahre aufgemachten Blitzstatistik werden die 271 Schadenblitze classificirt. Dieselben trafen im Ganzen 561 Objecte, unter denen 107 Wohnhäuser, 56 Ställe, 18 Telegraphenpfähle etc.; 77 Personen und 134 Thiere wurden getödtet.

Kassner. Ueber Blitzschläge in der Provinz Sachsen und dem Herzogthum Anhalt während der Jahre 1887 bis 1897. 1 Karte, 5 Tab. Als Manuscript gedruckt. Merseburg 1898, Mai †. Ref.: Elektrot. ZS. **19**, 397—398.

Während die früheren Publicationen des Verf. sich auf möglichst ausgedehnte Gebiete und Zeiten erstreckten, ist in dieser neuesten Untersuchung nach beiden Richtungen hin eine Beschränkung eingetreten, um dafür gewisse locale Verhältnisse mit berücksichtigen zu können. Diese sind die Bebauungsdichtigkeit und der Procentgehalt der einzelnen Gebiete an Wald- und Wiesenland. Die nach Art der früheren gezeichnete Karte ist nun in Felder von 1 Quadratmeile eingetheilt, deren Colorirung in fünf verschiedenen Stufen die Bebauungsdichtigkeit angiebt. Es ergiebt sich, dass die Blitzschlaghäufigkeit keineswegs proportional mit der Bebauungsdichtigkeit ist, oder mit anderen Worten, dass die Blitzschlagsgefahr (= Zahl der Blitze durch Zahl der Gebäude) von Bezirk zu Bezirk verschieden ist. Die Vergleichung mit dem Bestande an Wiesenland spricht für eine Vermehrung der Blitzgefahr durch letzteres. Dagegen ist ein Einfluss des Waldbestandes nicht deutlich bemerkbar. Im Uebrigen bestätigen die Tabellen frühere Ergebnisse. Abweichend ist nur die stärkere Zunahme der zündenden Blitze im Verhältniss zu derjenigen der nicht zündenden.

G. Friedrich. Ueber einen Blitzstrahl in eine Pappel. Mitth. d. Thurgauischen Naturf.-Ges. 1898 [13], 117 †.

Der von einer Pappel auf das Haus übergehende Blitz ging hart an einer Person nieder, die auffällig wenig afficirt wurde.

Maey. Neuere Erfahrungen über Blitzableiter. Schr. d. phys.-ökon. Ges. zu Königsberg **38** [66]—[69], 1897 †.

Dieser Bericht behandelt im Wesentlichen die im Mai 1897 im Elektrot. Verein zur Discussion gestellten Fragen.

G. Kesel. Blitzableiter-Untersuchungsapparat. Centralztg. f. Opt. u. Mech. **19** [7], 66 †.

Der Apparat nimmt besonders auf leichte Handhabung durch Laien Rücksicht und ist mit Messbrücke und Verticalgalvanometer ausgestattet.

J. Zwarg. Messbrücken zur Untersuchung der Luft- und Erdleitungen, bei Blitzableitern etc. Centralztg. f. Opt. u. Mech. **19**, 203—204†.

Der Apparat besteht aus einer mit empfindlichem Galvanoskop versehenen Messbrücke und lässt die Messung der Widerstände von einigen Tausendstel Ohm bis 20000 Ohm zu.

Fr. Welles. Blitzableiter-Abschmelzeinrichtung. Elektrot. ZS. **19**, 49—50, 1898†.

Die Vorrichtung wird dem Plattenblitzableiter hinzugefügt und besteht aus zwei Abschmelzpatronen, welche je einen dünnen Abschmelzdraht und eine Hitzspule enthalten. Ersterer schmilzt bei plötzlichem intensiven Strome. Die letztere bringt im Falle eines Dauerstromes ein leichtflüssiges Loth zum Schmelzen, wodurch eine Trennung der Leitung bewirkt wird.

C. Schenk. Blitzschutzvorrichtungen der Wiener Stadtbahn. Elektrot. ZS. **19**, 374†.

Zum Schutze der mit der Wiener elektrischen Stadtbahn verbundenen Telegraphen- und Signalapparate werden sehr compendiöse Blitzableiter verwandt, welche zugleich mit der Breguet'schen Blitzspange und einem Systeme von Saugspitzen aus Kohle versehen sind. Durch die sehr wirksame Hinzufügung der letzteren konnte der Abstand der Blitzspangen auf 3 mm vergrössert werden.

Litteratur.

N. Borghini. Il fulmine. Modificazioni scientifico-pratiche sulla costruzione del parafulmini. 2a. ed. kl. 8°. 36 pp. Arezzo 1898. Met. ZS. **15** (77).

Onweders, Optische verschijnselen, enz. in Nederland. Naar vrijwillige Waarnemingen in 1897. 8°. 99 S. 9 Taf. Amsterdam 1898. Met. ZS. **15** (46).

Andreas Héjas. Die Gewitter in Ungarn. Nach den Beobachtungen in den Jahren 1871 bis 1895. Im Auftr. d. Königl. Ungar. naturw. Ges. verfasst. Budapest 1898. 8°. 144 S. In ungar. Sprache mit kurzem deutschen Auszuge. Met. ZS. **15** (62).

R. Hartig. Untersuchungen über Blitzschläge in Waldbäume. Met. ZS. **15**, 147—148. Siehe diese Ber. **53** [3], 303.

Ferner ist zu verweisen auf Ann. soc. mét. de France.

Rosenbach. Relation entre l'éclaire et la pression atmosphérique. Ciel et Terre **19**, 23—24.

Siehe diese Berichte **53** [3], 295—296.

---

2 J. Meteorologische Optik.

Referent: Dr. Th. Arendt in Berlin.

Ch. Soret. L'influence que le vagues excercent sur la quantité de lumière réfléchie par la surface d'une nappe d'eau. Arch. sc. phys. 1897 [4], 461—462.

Der Verf. findet, dass unter der Annahme sinusartiger Wogen, deren Höhe ca. $^1/_{40}$ ihrer Länge beträgt, und wenn nur Einfallswinkel angenommen werden, bei denen das Licht nur einer Reflexion unterliegt, die Bewegung des Wassers immer eine Vermehrung des reflectirten Lichtes herbeiführt. Dieselbe kann bei einem Einfallswinkel von 60° $^1/_{76}$, wenn die Einfallsebene parallel den Wogenkämmen, $^1/_{21}$, wenn dieselbe senkrecht dazu verläuft, betragen.

H. de Maubeuge. Sur une observation du rayon vert au moment du lever du Soleil. C. R. 127, Nr. 13, 453, 1898.

Einen bei Sonnenaufgang am Horizonte auftretenden grünen Strahl erklärt der Verf. durch die Annahme, dass daselbst zur Zeit der Beobachtung eine Gaseruption ausgebrochen sein müsse.

Forel. Luftspiegelung. Arch. sc. phys. 5, 364, 1898.

Dufour. Dasselbe. Arch. sc. phys. 5, 364, 1898.

Die Mittheilungen beziehen sich auf zwei Beobachtungen aus den Jahren 1851 und 1886, bei denen die Alpenkette aus der Ferne doppelt wahrgenommen wurde.

Tscharner. Luftspiegelung. Arch. sc. phys. 5, 364—365, 1898.

Ungefähr 1 km südwestlich von Aubonne wurden am 18. Nov. 1897 die Häuser der Dörfer Eloy und Romanèche doppelt erblickt.

W. Spring. Sur l'origine de la couleur bleue du ciel. Bull. de Belg. 36, 504—518, 1898.

Der Verf. führt die Bläue des Himmels auf die Eigenfarbe der Luft zurück. Die Richtigkeit dieser Auffassung sucht Spring durch den Hinweis zu erhärten, dass sowohl der Wasserdampf, wie auch Sauerstoff in grösserer Menge blau erscheinen. Aber auch durch einen directen Versuch wird die Haltbarkeit der obigen Behauptung dargethan, indem gezeigt wird, dass nach Ausschluss des

blauen Lichtes die Polarisation nicht aufgehalten wird. Zu dem Zwecke wurde eine Cüvette mit einer Flüssigkeit gefüllt, welche Blau nicht mehr durchlässt. Betrachtete man den Himmel durch diese Flüssigkeit hindurch, so wurde ein weisslicher Fleck sichtbar. Brachte man nun zwischen Auge und Cüvette ein Polariskop, so konnte man feststellen, dass das Licht, welches der blauen Töne beraubt war, in demselben Maasse noch polarisirt ist, als ob der Himmel ohne diese Flüssigkeit beobachtet worden sei. Nach Spring entsteht die Polarisation durch Reflexion des Lichtes an in Luft vorhandenem Staub oder Wassertröpfchen, die gross genug sind, um das Zustandekommen von Interferenzerscheinungen zu verhindern.

Abney. Absorption et réflexion des rayons solaires dans l'atmosphère. Ann. soc. mét. de France **46**, 37, Paris 1898 †.

Nach den Messungen des Verf. wird ein beträchtlicher Theil der Sonnenenergie durch Reflexion der Lichtstrahlen an kleinen Wassertröpfchen in der Atmosphäre der Erdoberfläche entzogen.

D. Eginites. Sur l'agrandissement des disques du Soleil et de la Lune à l'horizon. C. R. **126**, Nr. 19, 1326—1329, 1898.

Der Verf. stellt eine grössere Reihe von Wahrnehmungen zusammen, aus denen hervorgeht, dass die von Descartes und Alhazen geltend gemachten Gründe über die scheinbare Vergrösserung, welche Sonnen- und Mondscheibe in der Nähe des Horizontes erfahren, nicht stichhaltig sind. Eine befriedigende Erklärung über die Ursache der Erscheinung wird nicht angegeben.

J. M. Schaeberle. A simple Physical Explanation of the Seeming Enlargement of Celestial Areas near the Horizon. Astr. Nachr. **148**, 375, 1898.

Der Verf. neigt der Ansicht zu, dass die scheinbare Vergrösserung astronomischer Objecte in der Nähe des Horizontes dadurch herbeigeführt wird, dass die Augenlinsen bei dieser Stellung des Auges einen Maximalabstand von der Retina erhalten, so dass die Bilder auf der Netzhaut ihren grössten Durchmesser erreichen.

A. Riggenbach-Burckhardt. Weisser Regenbogen. Met. ZS. **15**, 72—73, 1898.

Bei starkem Nebel gelangte ein weisser Regenbogen zur Erscheinung; nach roher Messung betrug der Radius des inneren

Randes des Bogens ca. 34°, der des äusseren ca. 42°. Nach dem von Pernter angegebenen Verfahren ergiebt sich demnach der Radius a der den Bogen erzeugenden Tröpfchen zu 14 μ. Dieser Werth findet eine gute Bestätigung durch die von Pernter gegebene Beschreibung des Bogens für die Tropfengrösse $a = 15\ \mu$.

Auch eine Aureole um den Schatten des Beobachters auf dem Nebel konnte vom Beobachter an demselben Tage an anderer Stelle wahrgenommen werden; die Grösse des Radius der Tröpfchen, welche diesen optischen Vorgang bedingten, ergab sich aus schätzungsweisen Angaben der Dimensionen der Erscheinung zu 5.8 μ.

T. Moreland. A High Rainbow. Nature 58, 151, 1898.

Ein Halophänomen wird irrthümlich als Regenbogen mitgetheilt.

F. J. Allen. A High Rainbow. Nature 58, 175, 1898.

Verf. weist darauf hin, dass Moreland gewiss einen Halo beobachtet hat, welchen er für einen Regenbogen hielt.

Fr. Katzer. Ringerscheinungen. Das Wetter 15, 237—238, 1898.

Die Mittheilung enthält einige Beobachtungen über Berührungskreise an Halos von 46° Radius, sowie einen Bericht über zwei schöne Nebensonnen; zur Zeit des Auftretens derselben waren Cirri nicht wahrnehmbar gewesen.

Zurcher. Halo avec parhélie observé à Digne (Basses-Alpes). Ann. soc. mét. de France 46, 34—35, 1898.

Am 20. December d. J. gelangte zwischen Mittag und 3 Uhr Nachmittags folgendes Phänomen zur Beobachtung. Es bildeten sich zwei Halos von 22° und 46° Radius; ausserdem erschien eine seitliche und die obere Nebensonne bei dem ersteren Halo; durch die obere Nebensonne ging eine Lichtsäule.

Krumpe. Seltene Ringerscheinung. Met. ZS. 1898, 234.

Die Erscheinung bestand aus den oberen Theilen zweier Halos von 22° und 46° Radius, sowie zwei Ansatzbögen.

E. Less. Ueber eine seltene optische Erscheinung der Atmosphäre Das Wetter 15, 111—113, 1898.

Die Erscheinung setzte sich aus zwei Halos von 22° und 44° Radius zusammen, von denen der grössere oben noch Theile

eines Ansatzbogens aufwies. Gleichzeitige Beobachtungen zu Berlin (Lesss) und Potsdam (Edler) hatten das Phänomen in verschiedener Deutlichkeit gezeigt. Während in Berlin der kleine Halo und der Ansatzbogen erkannt worden waren, hatte Edler nur die beiden Halos wahrnehmen können.

In Anlehnung an die bekannten Lehrbücher der meteorologischen Optik wird sodann die Entstehung dieser optischen Vorgänge erörtert. Der Verf. gelangt hierbei zur Ansicht, dass das Auftreten solcher Erscheinungen immer ein Anzeichen für das Vorhandensein beträchtlicher Feuchtigkeit und geringer Luftbewegung in den höheren Luftschichten sei.

M. Haberland. Optisches Phänomen. Das Wetter 15, 166, 1898.

Am 4. Juni wurde in Neustrelitz folgende Erscheinung beobachtet: Um die Sonne zog sich ein Halo von 22° Radius, der rechts und links Nebensonnen aufwies. Ausserdem umgab dieses Gestirn ein elliptischer Ring, der mit seinem inneren rothen Rande den kreisförmigen berührte, so dass oben die Farben beider Ringe zusammenflossen. Nach unten zu verbreiterte sich der äussere elliptische Ring in ziemlich breite, regenbogenfarbige Streifen. Ferner zog sich durch die Sonne und die Nebensonnen ein milchweisser Streifen um den Horizont, der im Gegenpunkte der Sonne eine Nebensonne enthielt.

O. Stevens. Solar Halo of July 3. Nature 58, 224, 1898.

Beschreibung eines Sonnenhalos von 22° Radius.

W. Larden. Solar Halos. Nature 58, 344, 1898.

Beschreibung eines Sonnenhalos von 22° Radius und Wiedergabe einer Beobachtung von irisirenden Wolken in 6000 Fuss Höhe.

E. Armitage. Iridiscent Clouds. Nature 58, 390, 1898.

Anlässlich der Mittheilung Larden's bemerkt der Verf., dass in Dednor häufig irisirende Wolken zur Beobachtung gelangten, ohne dass der Ort sich durch eine besondere Höhenlage auszeichne.

A. Mascari. Ueber die Verbreiterung und Verdoppelung der Linien des Sonnenspectrums in Folge meteorologischer Einflüsse der Atmosphäre. Mem. della societa degli spettroscopisti italiani 27, 81, 1898. Naturw. Rundsch. 1898, 618—619 †.

Die Arbeit enthält eine Zahl von Wahrnehmungen im Spectrum, welche bei Untersuchungen der Sonnenprotuberanzen während der Jahre 1895 bis 1897 von verschiedenen Orten aus zur Erscheinung gelangten, gleichgültig, ob ein Spectroskop à vision directe oder ein Gitterspectroskop zur Verwendung kam. Häufiger wurde inmitten der hellen D_3-Linie ein dunkler Strich erkannt, dessen Intensität sich stark veränderlich zeigte und zeitweilig sogar ganz wieder verschwand. Oder, wie am 25. Juli 1895 auf dem Observatorium des Aetna: es erschien C mit einem Male doppelt so stark, während zu derselben Zeit eine andere helle Linie in der Nähe derselben an der brechbareren Seite bemerkt wurde; beide hatten in der Mitte einen dunkeln Strich. Da die Erscheinung auch sichtbar blieb, wenn das Spectroskop auf eine andere Stelle der Sonnenscheibe gerichtet wurde, so glaubt der Verf., dass die Ursache des Phänomens in der Atmosphäre zu suchen ist. Die Berücksichtigung der meteorologischen Verhältnisse ergab, dass an diesen Tagen besonders starke Bewölkung oder Nebel vorhanden gewesen war, was den Verf. zu dem Schlusse veranlasst, dass die Feuchtigkeit der Luft an der Entstehung dieser Vorgänge wesentlichen Antheil hat.

„Alpenglühen". Das Wetter **15**, 69 †.

Die am 17. Februar auf dem Meissner beobachtete grossartig schöne Erscheinung wird als ein mächtiger, auf dem Rücken des Gebirges fluthender Feuersee geschildert.

---

2 K. Synoptische Meteorologie.

Referent: O. Kiewel in Berlin.

W. Köppen. Transparent-Diagramme der Luftbewegung in Cyklonen und Anticyklonen. Ann. d. Hydr. **23**, 193—194, 1895. Mit 1 Tafel auf durchsichtigem Papier.

W. J. van Bebber u. W. Köppen. Die Isobarentypen des Nordatlantischen Oceans und Westeuropas, ihre Beziehungen zur Lage und Bewegung der barometrischen Maxima und Minima. Im Auftrage der Direction der Seewarte bearbeitet. A. d. Arch. d. Seewarte **18** [4], 1895. Ref.: Met. ZS. **13** [57—61], 1896. Peterm. Mitth. **43**. Litber. 14—15, 1897. Vergl. diese Ber. **52** [3], 322, 1896.

RYKATSCHEW. Typen der Cyklonenbahnen in Europa, nach Beobachtungen von 1872 bis 1887. Mém. de St. Pétersb. (8) 3, Nr. 3, 102, 69 S. u. 62 Karten. In russischer Sprache. Ref.: Met. ZS. 14, [9—11], 1897.

POINCARÉ. Théorie de la marche des dépressions. Ann. soc. mét. de France 46, 19—20, 1898.

Auszug aus einem vor der französischen meteorologischen Gesellschaft gehaltenen Vortrage.

B. SRESNEWSKIJ. Cyklonenbahnen in Russland für die Jahre 1887 bis 1889. Mém. Acad. Imp. Soc. St. Pétersb. VIII. série. Classe. Phys. Math. 2 [6], 78 S., 1895, mit 1 Tafel u. 12 Karten. Naturw. Rundsch. 11, 574, 1896†. Peterm. Mitth. 44 [2], Litber. 33—34, 1898†. Met. ZS. 8 [6], (43)—(44), 1896.

Der Verf. gelangt auf Grund der russischen Beobachtungen in den Jahren 1887 bis 1889 zu folgenden Resultaten: Die mittlere Fortpflanzungsgeschwindigkeit einer Cyklone und die Dauer des Bestehens derselben stehen in einem inneren Zusammenhange. Mit der Verminderung der Dauer nimmt die mittlere Geschwindigkeit zu. Was den Einfluss der geographischen Lage auf die Geschwindigkeit der Minima betrifft, so findet der Verf. im Gegensatz zu LEYST, dass diese Geschwindigkeit in allen Theilen Europas dieselbe Grösse beibehält; doch erweist sich die Ansicht von LEYST, welcher eine Vergrösserung der Cyklonen im Osten behauptet hatte, allerdings als richtig, wenn man nur die continentale Zone des östlichen Russland in Betracht zieht. Bemerkenswerth ist ferner die vom Verfasser festgestellte Thatsache, dass die Zu- und Abnahme der Stärke der Cyklone allein keine Verzögerung oder Beschleunigung der Bewegung bedingt. Die Tiefe der Cyklonen ist in Russland naturgemäss geringer als im westlichen Europa. Der niedrigste beobachtete Barometerstand wurde in Nicolaistadt am 30. November 1888 mit 716 mm im Meeresniveau beobachtet. *G. S.*

H. E. RAWSON. Anticyclonic systems and their movements. Quart. Journ. 24, 180—206, mit 2 Tafeln, 1898.

C. KASSNER. Ueber die Zugstrasse V b. Met. ZS. 14, 219—222, 1897.

Ein Hinweis darauf, dass bei den grossen Ueberschwemmungen in Schlesien die Depressionen meistens der Zugstrasse Vb gefolgt sind.

H. Haltermann. Einige Angaben über die im Spätherbst und Winter südöstlich von den Azoren auftretenden Tiefdruckgebiete und deren Bedeutung für die Schiffahrt. Ann. d. Hydr. **26**, 451—462, 1898.

Im Spätherbst und Winter, besonders während der Monate November, December und Januar, treten im südöstlichen Theile des Nordatlantischen Oceans, welcher zwischen den Azoren und Portugal liegt, oft Tiefdruckgebiete auf, die sich von in anderen Theilen dieses Meeres vorkommenden ähnlichen Bildungen mehrfach unterscheiden. Die besonderen Merkmale sind ihre lange Dauer, ihre langsame Fortbewegung auf der vorherrschend nach Ost und Südost gerichteten Bahn und die Häufigkeit der sie begleitenden elektrischen Erscheinungen. Da zur Zeit ihres Auftretens über Nordwesteuropa meistens ein Hochdruckgebiet liegt, wehen dann im Canal und im Busen von Biscaya frische oder stürmische Ostwinde, und die in der südlichen Hälfte des Tiefdruckgebietes herrschenden westlichen und südwestlichen Winde dehnen sich nicht selten bis weit in das eigentliche Passatgebiet, bis zu den Cap Verden aus. Manche dieser Depressionen füllen sich schliesslich aus, ohne weiter zu ziehen, einige bewegen sich indessen über Südspanien hinweg zum Mittelmeere und verursachen dort schwere Stürme, während gleichzeitig in Deutschland bei verhältnissmässig gutem Wetter östliche Winde herrschen. Der Entstehungsort vieler dieser Depressionen scheint ganz nahe den Azoren zu liegen. Nirgendwo sonst giebt es Tiefdruckgebiete, in welchen ein Schiffsführer mit mehr Aussicht auf Erfolg die Veränderung der Wetterlage vorherbestimmen kann, wie dies der Verf. in vorliegender Abhandlung an einer Reihe von Beispielen näher ausführt.

W. H. Dines. The relation between cold periods and high barometric conditions of weather in England during the winter. Quart. Journ. **23**, 237—242, 1897. Ref.: Met. ZS. **15** (29—30), 1898. Le Cosmos Mai 1897. Ann. soc. mét. de France **45**, 142, 1897. Vergl. diese Ber. **53** (3), 323, 1897.

Gregor v. Friesenhof. Ueber das Verhältniss des Cyklonenkranzes der Hochdruckgebiete zu den Tiefdruckisobaren. Met. ZS. **14** [3] (März), 91—101, 1897 †.

Die Ergebnisse der vorstehenden Untersuchung gipfeln in folgenden Sätzen:

1. Die Grenzlinie der einzelnen Hochdruckgebiete mit Bezug auf den dieselben umgebenden Tiefdruckring folgt nicht überall derselben Isobare. Treten in einem Hochdruckgebiete einzelne Hochdruckkerne hervor, so sind diese stets rein anticyklonisch, während die Randgebiete oft zur Ausbildung localer Cyklonen Veranlassung geben bei absolut genommen hohem Barometerstande.

2. Dieses anormale Vorkommniss findet sich nur an jener Seite des Hochdruckgebietes, an welcher dieses von einem intensiveren Tiefdruckgebiete nicht abgeschlossen ist ohne Rücksicht auf die Steilheit der Gradienten.

3. Der Tiefdruckring (Cyklonenkranz), welcher so jedes Hochdruckgebiet umschliesst, steht in Bezug auf seine Gliederung ausser Zusammenhang mit der Gliederung der eigentlichen Tiefdruckgebiete.

4. Die grossen Cyklone sind demgemäss als nichts anderes aufzufassen, als wie gewöhnliche Localcyklonen, die unter der Gunst der Umstände die bezüglichen Dimensionen an Durchmesser und Tiefe angenommen haben.

5. Theilminima sind als selbständige Cyklonen aufzufassen.

6. Die Cyklonenbahn im Kreise um die Anticyklone herum ist lediglich eine Componente der wahren Cyklonenbahn, die zweite Componente ist das aus der Rotation um ihre Axe resultirende Bestreben nach E, während die dritte Componente in der mechanischen Einwirkung gesucht werden muss, wenn eine gegen vorwärts in der Bewegungsrichtung benachbarte Cyklone in einer divergirenden Richtung sich entfernt.

7. Findet man zwischen zwei Hochdruckgebieten nur eine Cyklone, so muss man zu ermitteln suchen, zu welcher Anticyklone sie gehört, denn erstens ist die Fortbewegungsrichtung davon abhängig, zweitens macht es einen grossen Unterschied, ob der Aussenrand des wirklichen Hochdruckgebietes oder der Aussenrand des Tiefdruckringes sie längs ihres eigenen Aussenrandes begleitet.

G. Schwalbe.

J. WALTHER. Der Samum als geologische Kraft. Vortrag, gehalten in der Urania. Himmel u. Erde 10, 259—267, 301—311, 1898.

In diesem populär geschriebenen Artikel wird geschildert, wie in der Wüste das zusammengesetzte Gestein zuerst durch die enormen und schnellen Temperaturänderungen gesprengt und alsdann die

zerbröckelten Theile fortgeweht werden, und wie im Gegensatze dazu die Kalksteine durch die Einwirkung des Wassers in den beschatteten Theilen zerstört werden.

H. H. Hildebrandsson. Quelques recherches sur les centres d'action de l'atmosphère. Svensk. Vet. Handl. **29** [3], 36 S., 7 Tafeln, Stockholm, 1897. Ref.: Met. ZS. **15** [1—2], 1898. Vergl. diese Ber. **53** [3], 323, 1897.

Woeikof. Der niedrige Luftdruck im arktischen Nordamerika im Winter. Met. ZS. **15**, 67, 1898.

Im Gegensatz zu Hann, Klimatologie, 2. Aufl. 3, 482, 483, führt Verf. aus, dass der niedrige Luftdruck im amerikanischen Polargebiete nicht eine Wirkung der Druckabnahme gegen das Centrum des Polarwirbels sei, sondern auf der Nähe der Minima bei Island und in der Davisstrasse beruhe, welche die Luft aus dem amerikanischen Polargebiete ansaugen.

---

2 L. Dynamische Meteorologie.

Referent: Prof. Dr. Adolph Sprung in Potsdam.

Dr. W. Köppen. Ueber Zufluss und Abfluss der Luft in Cyklonen und Anticyklonen. Met. ZS. **15**, 161—168, 1898.

Die von Hann vor sieben Jahren nachgewiesenen Thatsachen über die Vertheilung der Temperatur in Cyklonen und Anticyklonen haben der früheren allgemeinen Vorstellung vom warmen Innenraume der Cyklonen den Boden entzogen: zur grossen Ueberraschung der Meteorologen. Hann selbst hat daraus geschlossen, dass die Temperaturvertheilung bei unseren Cyklonen Nebensache sei und die Ursachen der Wirbelbildung anderswo lägen. Noch keiner hat gewagt, die Thatsachen dahin zu deuten, dass man es hier, ähnlich wie bei der tellurischen Doppelcyklone, mit Cyklonen mit kaltem Centrum zu thun habe, oder aber mit einem Gemische beider Phänomene. Im Gegentheil ist Hann's Resultat von dem genialen Entdecker der wahren Natur dieser Doppelcyklone, Wm. Ferrel, mit auffälliger Heftigkeit angegriffen worden. Und doch scheint der Gegensatz zwischen den kurzlebigen „Gewittersäcken" mit aus-

gesprochen warmem Centrum auf der Ost- oder Vorderseite, und den machtvoll sich entwickelnden Randbildungen auf der kalten Rückseite der Cyklonen auf ein derartiges Verhältniss hinzuweisen.

Mit diesen, dem Texte nahezu wörtlich entnommenen Sätzen dürften Zweck und Bedeutung der vorliegenden Untersuchung gut charakterisirt sein. Und hierauf werden wir uns an dieser Stelle wohl beschränken müssen, weil zum Verständniss der Einzelheiten das der Arbeit beigegebene Tableau von acht kleinen Figuren unentbehrlich scheint. Die erste Hälfte dieser Figuren, 1 bis 3, erstreckt sich auf solche Gebilde, welche sich nicht bewegen und bezüglich der Temperatur- und Druckvertheilung nach allen Seiten gleichgestaltet sind; die zweite Hälfte, 4 bis 7, auf fortschreitende Phänomene mit ungleicher Temperatur auf verschiedenen Seiten des Centrums.

Hier wollen wir nur noch mittheilen, wie sich Verf. die Entstehung von Anticyklonen und von Cyklonen mit kaltem Centrum vorstellt.

Ein durch die ganze Atmosphäre reichendes Kältecentrum, das ringsherum von wärmerer Luft umgeben ist, würde ohne Erdumdrehung und ohne Einfluss anderer Circulationen einen centrifugalen Unterstrom und einen centripetalen Oberstrom aufwiegen, welche im stationären Zustande beide gleich viel Luft führen. Da der untere Strom mehr Reibung zu überwinden hat als der obere, so ist für den stationären Zustand in diesem Falle ein Ueberschuss centrifugaler Gradienten erforderlich; das Gebiet wird also nicht nur unten, sondern bis in grosse Höhen hinauf eine Anticyklone darstellen. Tritt nun aber die Erdrotation hinzu, so erhalten beide Ströme eine tangentiale Componente. In Folge der Centrifugalkräfte wird dabei umgekehrt der centripetale Strom erschwert, so zwar, dass in einiger Entfernung vom Aequator dieser Einfluss über den erstgenannten überwiegt und ein Ueberschuss centripetaler Gradienten erforderlich ist, um das Gleichgewicht der Ein- und Ausströmung aufrecht zu erhalten. Im Durchschnitt aller Höhen wird also der Druck im Inneren geringer sein, als in der Umgebung, und zwar muss dieses nach FERREL beinahe bis an den Erdboden herab der Fall sein, also eine Cyklone mit kaltem Centrum resultiren. — Damit also in mittleren und hohen Breiten ein Kältegebiet zur Anticyklone wird, muss die in dasselbe eintretende Luft mit einer Anfangsrichtung behaftet sein, welche der cyklonalen in Bezug auf die Drehung entgegengesetzt ist; das trifft zu für Luft, die von benachbarten Cyklonen ausgeschleudert ist und dann, einem

Trägheitskreise mehr oder weniger sich anschliessend, eine anticyklonal gekrümmte Bahn verfolgt (vergl. z. B. Fig. 41 im Lehrbuche des Referenten).

Prof. Paul Schreiber. Studien über Luftbewegungen. I. Theil: Die hydrodynamischen Differentialgleichungen und die Formeln der Thermodynamik in Verbindung mit den Ergebnissen meteorologischer Beobachtungen. 24 Doppelseiten. Abhandlungen des königl. sächs. meteorol. Instituts, Heft 3. Leipzig, 1898.

Dem für beide Theile gemeinschaftlichen Vorworte sei Folgendes entnommen:

„Der erste Theil der vorliegenden Arbeit bildet die Fortsetzung der zweiten und dritten Untersuchung in dem ersten Hefte meiner Abhandlungen. Dort habe ich versucht, die Grundgleichungen für den Zustand und die Zustandsänderungen der atmosphärischen Luft, sowie die Wärmegleichungen in eine für den Gebrauch bei meteorologischen Untersuchungen passende Form zu bringen. Ich konnte die Verwendung der Formeln nur an einem Beispiele zeigen, wobei ich mir 1 kg Luft auf irgend eine Weise in die Höhe bewegt dachte und die Art des Gleichgewichtszustandes erörterte. Ueber die Ursache der Bewegung machte ich keine bestimmte Annahme. Es war mir damals schon klar, dass ohne die Verbindung der erlangten Resultate mit den Bewegungs- und Druckgleichungen der Aërodynamik eine praktische Verwendung derselben nicht möglich sei."

„An diese Aufgabe bin ich nur mit Zaudern herangetreten. Alles was man in den Werken über Hydrodynamik liest, kann nur entmuthigen. Wie sollte ich erwarten, in einem Zweige einen auch nur geringen Fortschritt zu erzielen, in dem die bewährtesten Mathematiker nur langsam vorschreiten konnten. — Jedoch kommt man mit Zaudern nicht vorwärts, und es ist unsere Pflicht, auch hierin unsere Kräfte zu erproben, wenn es nur irgend möglich sein soll, die wichtigsten Aufgaben der Meteorologie zu fördern. — Es erscheint mir vor Allem nöthig, die verticalen Bewegungszustände zu untersuchen; der Beobachtung sind dieselben viel schwerer zugänglich als die Horizontalbewegung, Druck, Temperatur, Feuchtigkeit u. s. w."

Dann werden die Euler'schen hydrodynamischen Gleichungen hingeschrieben sammt Continuitätsgleichung etc., aber eigentlich nur, um den Gang der Untersuchung daran zu demonstriren.

„Somit sind die sieben Gleichungen gegeben und das Problem ist wenigstens für adiabatische Vorgänge vollständig bestimmt. — Allerdings scheint es fraglich, ob nicht statt der EULER'schen eher die LAGRANGE'schen Gleichungen anzuwenden sind." Auf die Verwendung derselben wird aber schliesslich doch verzichtet: „Ich hielt es für das Richtigste, mit der Darstellung von vorn zu beginnen und die ganze Theorie in einer Weise zu entwickeln, wie dies in einem elementaren Lehrbuche der Meteorologie zweckmässig sein dürfte, und dabei den Formeln die Gestalt zu geben, welche eine directe Verwendung der von mir früher aufgestellten Zustandsgleichungen ermöglichen."

Dementsprechend wird z. B. in Abschnitt II mit der Ueberschrift „Die ablenkenden Kräfte der Erdrotation" der Ausdruck für die horizontale Kraft (bei horizontaler Bewegung) graphisch abgeleitet und zwar nur für die beiden Richtungen im Meridian und senkrecht zu demselben. Verticale Bewegungen werden nur für den Aequator behandelt: „Die Mechanik lehrt, dass für Bewegungen unter der Breite ψ die Ausdrücke noch mit $cos\ \psi$ zu multipliciren sind."

In Abschnitt III „Bewegungswiderstände" werden die für die innere Reibung der Flüssigkeiten gültigen Ausdrücke, wie die theoretische Hydrodynamik sie lehrt, besprochen, mit dem Ergebniss, dass in den meisten Fällen die innere Reibung vernachlässigt werden könne. „Das darf dagegen nicht bei dem „Oberflächenwiderstande" geschehen; letzterer wird grösser sein, als man meist annimmt, und nicht mit der ersten, sondern zweiten Potenz der Geschwindigkeit wachsen."

Gleichwohl folgt Verf. dem bisherigen Brauche [nach GULDBERG und MOHN], den betreffenden Widerstand als proportional der Geschwindigkeit anzunehmen.

Die so gewonnenen Grundgleichungen sind die folgenden:

$$\frac{du}{dt} = -\lambda_1 v - \lambda_2 w - ku - g\varphi p'_x$$

$$\frac{dv}{dt} = +\lambda_1 u \qquad - kv - g\varphi p'_y$$

$$\frac{dw}{dt} = \qquad +\lambda_2 u \qquad - g\varphi p'_z - g,$$

worin

$$\lambda_1 = 2\chi\, sin\,\psi; \qquad \lambda_2 = 2\chi\, cos\,\psi,$$

χ die Winkelgeschwindigkeit der Erdrotation,

φ das specifische Volumen pro Gewichtseinheit (nicht Masseneinheit),

$$p'_x = \frac{\partial p}{\partial x} \text{ etc.}$$

und dann, wie gebräuchlich, g die Schwerebeschleunigung, u, v, w die Componenten der Geschwindigkeit q, t die Zeit, k der Coëfficient der Reibung bezw. des Oberflächenwiderstandes.

Diese Gleichungen werden dann aber noch weiter umgeformt unter Verwendung der aus der Theorie der Wirbelbewegungen bekannten Ausdrücke:

$$2\xi = v'_x - u'_y; \quad 2\eta = u'_z - w'_x; \quad 2\xi = w'_y - v'_z$$

und passend gewählter Abkürzungen. Theoretische Schwierigkeiten veranlassen dann den Verf., sich zunächst auf stationäre Bewegungen zu beschränken, und es bleiben ihm ja auch so noch genug Probleme übrig; die Abhandlung zählt nicht weniger als 311 Gleichungen. Auch in der „Zusammenfassung" findet man keineswegs eine in einfachen Worten durchgeführte Recapitulation der Ergebnisse, sondern wieder eine Fülle von Einzelheiten, so dass es der Leser schwer hat, die Kernpunkte herauszuschälen. Aus der Zusammenfassung sei nur noch Folgendes erwähnt:

„Ich bin von dem Gleichungssysteme

$$u = o + o_1 x + o_2 y$$
$$v = s + s_1 x + s_2 y$$

ausgegangen, worin die Grössen 0 und s beliebige Constanten sein können; ich denke sie mir durch die Beobachtung gegeben.

„Die Gleichungen besagen, dass die Bewegung in allen Luftschichten in verticaler Richtung dieselbe ist. — Die Flächen gleicher Horizontalcomponenten sind verticale Ebenen.

„Weiter nehme ich an, dass über die Druckvertheilung und die verticale Bewegung nichts bekannt sei.

„Die Gleichungen ergeben, dass ein Bewegungsmittelpunkt vorhanden sein muss, in dem die horizontale Bewegung verschwindet.

„Eine weitere Annahme besteht darin, dass γ, das specifische Gewicht, nur eine Function der verticalen Coordinate z ist.

„Die Zusammenhangsgleichung lehrt, dass alsdann auch w nur eine Function von z sein kann. — Als Druckgleichungen ergeben sich (wobei ϱ eine constante, bezw. nur von z abhängige Grösse bedeutet):

$$\varrho b'_x = A_1 + B_1 x + C_1 y$$
$$\varrho b'_y = A_2 + B_2 x + C_2 y.$$

„Diese zeigen, dass die Linien gleichen Druckgefälles in der Richtung der Axen gerade sind; es giebt zudem einen Druckmittelpunkt."

Als von besonderem Interesse wird der Fall behandelt, in welchem $B_1 = C_2$ ist. Druck- und Bewegungsmittelpunkt fallen zusammen. Die Isobaren sind Kreise, der Druck nimmt proportional der Quadrate des Radius zu oder ab.

Für die Geschwindigkeit w des verticalen Stromes wird eine Formel mit quadratischem Gliede der Höhe z gefunden, während von Oberbeck eine einfache Proportionalität angenommen war. —

Dieses ist eine kurze Inhaltsangabe der Zusammenfassung; der fleissige Leser wird aber auch im Texte noch manche beachtenswerthen Ergebnisse finden.

Wilh. v. Bezold. Ueber die Temperaturänderungen auf- und absteigender Luftströme. Met. ZS. 15, 441—448, 1898.

Dieser Artikel — von der Redaction der Met. ZS. angeregt — wendet sich unmittelbar gegen Prof. A. Schmidt in Stuttgart, nachdem dieser Autor bis in die neueste Zeit hinein daran festgehalten hat, dass die Wärme, welche adiabatisch aufsteigende Luftmassen abgeben, auf ihre Hebungsarbeit verwendet werde. Diese Auffassung rührt von Guldberg und Mohn her (1878), wird aber — was Verf. nicht erwähnt — auch von P. Schreiber in der Met. ZS. vertreten (1894, 464).

Die Arbeit zerfällt gewissermaassen in drei Theile.

Im ersten wird erörtert, dass irgend ein Luftquantum der Atmosphäre von den dasselbe einschliessenden Luftmassen im Allgemeinen gerade getragen wird und deshalb bei der Hebung desselben in gleichförmiger, reibungsloser Bewegung überhaupt keine Arbeitsleistung erforderlich sei.

Die Richtigkeit dieser Auffassung drängt sich geradezu auf, wenn man sich vorstellt, dass bei Bewegung incompressibler Flüssigkeiten (also z. B. Wasser) die Schwerkraft in genau gleicher Weise betheiligt ist — wobei dann Niemandem einfallen dürfte, an die Möglichkeit einer Temperaturänderung der aufsteigenden Flüssigkeit wegen etwa geleisteter Hebungsarbeit auch nur zu denken.

Betrachtet man aber wirklich das aufsteigende Flüssigkeitsquantum als losgelöst von seiner Umgebung derart, dass eine Arbeitsleistung gegen die Schwere vorläge, so wird umgekehrt eine genau ebenso grosse Arbeit von der Schwere geleistet, indem die Flüssig-

keitstheilchen der Umgebung sich entsprechend senken; es ist also auch bei dieser Betrachtungsweise gar keine Veranlassung vorhanden, anzunehmen, dass der aufsteigenden Flüssigkeit eine der Hebungsarbeit entsprechende Wärmemenge entzogen werden müsse. — Besonders deutlich zeigt sich dieses auch bei Betrachtung geschlossener Circulationen, wie sie in der Atmosphäre wirklich vorkommen und vom Verf. durch eine Figur zur Anschauung gebracht werden: beim stationären Zustande erfolgt eben das Aufsteigen im einen Zweige auf Kosten des Absteigens im anderen Zweige des Ringes.

Im zweiten Theile werden fingirte Versuche vorgeführt. Von drei senkrecht stehenden, oben offenen Gefässen sind zwei mit Quecksilber, eines mit Wasser gefüllt, und alle bis zur Höhe von 760 mm, während der Luftdruck auch zu 760 mm Quecksilber angenommen wird. Am Grunde derselben befinden sich gleiche Mengen von bezw. Eisen, Luft und Wasser. Beim Loslassen und Aufsteigen kühlt sich das Eisen gar nicht ab, die Luft im Quecksilber aber um 50°, im Wasser um $5^1/_2{}^0$, wie man das aus der Poisson'schen Gleichung berechnen kann. Die Hebungsarbeit ist bei allen drei Versuchen vollkommen die gleiche, der thermische Effect aber gänzlich verschieden.

Im dritten Theile wird an der Hand der betreffenden mathematischen Formeln erörtert, wie es überhaupt möglich war, auf Grund der unrichtigen Hypothese zu den gleichen Zahlenwerthen zu gelangen, wie bei der ausschliesslichen Berücksichtigung der Expansionsarbeit[1]). Es ergiebt sich für den aufsteigenden Luftstrom die Formel:

$$dt = -\frac{A}{c_p}\,dh,$$

wo in gebräuchlicher Weise t die Temperatur, h die Höhe, A das Wärmeäquivalent der Arbeitseinheit und c_p die specifische Wärme bei constantem Drucke bedeutet.

Bei Annahme derselben Einheiten ergiebt sich andererseits für die Hebungsarbeit L die Gleichung:

$$dL = dh.$$

---

[1]) Aehnliche Betrachtungen hat auch Ref. schon angestellt, und zwar in der Met. ZS. 1888, 467, wobei sich ausserdem noch mit Deutlichkeit ergab, dass die Hebungsarbeit eines Luftquantums derjenigen der Expansionsarbeit nicht gleich ist, sondern nur ihr proportional; das Verhältniss ist dasjenige der specifischen Wärmen $C_p : C_v = 1{,}41$.

Die Arbeit dL erfordert aber das Wärmeäquivalent $dQ = AdL$, oder also:

$$dQ = Adh.$$

Sollte diese Wärmemenge der Masseneinheit eines Körpers entzogen werden, dessen specifische Wärme c ist, so wäre

$$dQ = -cdt$$

und die vorletzte Gleichung würde somit übergehen in

$$dt = -\frac{A}{c}dh,$$

d. h. man erhielte dieselbe Gleichung wie oben, wenn man in der That die erforderliche Wärme aus der Luft nehmen und wenn die Wärmeentziehung unter constantem Drucke erfolgen könnte, d. h. wenn man $c = c_p$ setzen dürfte.

Das ist aber unter den Bedingungen, wie sie in der Atmosphäre im stationären aufsteigenden Strome gegeben sind, nicht möglich.

„Es ist demnach eine rein willkürliche Rechnungsoperation, wenn man in die letzte Formel für c den Werth c_p einsetzt und damit eine scheinbare Uebereinstimmung mit der anderen, nach der Expansionstheorie abgeleiteten Formel erzielt."

„Die einzige berechtigte Folgerung, die man aus der gleichzeitigen Betrachtung der Expansionsarbeit und Hebungsarbeit ziehen darf, ist die einer Versinnlichung des auf dem ersten Wege gewonnenen Ergebnisses."

MARC DECHEVRENS. Les variations de la température de l'air dans les cyclones et leur cause principale. Mem. della Pontificia Accad. dei N. Lincei **14**, 39 S. Roma, 1898. Besprochen von HANN in der Met. ZS. **15**, (59)—(61), 1898.

Wir folgen dem HANN'schen Referate, da das Original uns nicht vorliegt.

Das vom Verf. benutzte Material ist dem Bulletin international vom Januar bis März 1895 entnommen; alle Zahlen sind Mittelwerthe aus ungefähr 30 Fällen. Wir setzen nur die Zahlen für den Februar hierher, zumal die anderen zwei Reihen fast ganz analog verlaufen:

Maximale Aenderung	Mittlere Isobare	Aenderung von einem Tage zum anderen	
		Barometer	Thermometer
Barometerfall	753 mm	— 10,6 mm	4,0°
Temperaturzunahme . . .	757 „	— 7,1 „	9,1
Temperaturabnahme . . .	762 „	4,8 „	— 9,2
Luftdruckzunahme	764 „	10,0 „	— 4,2

„Man ersieht aus diesen Resultaten, dass die Temperatur in den Cyklonen steigt, in den Anticyklonen sinkt, dass man aber das Maximum der Temperatur nicht im Centrum der Depression und deren Minimum nicht im Centrum der Anticyklone antrifft, sondern dass die Temperaturextreme sich im Gebiete der mittleren Isobaren finden." (Dieser Satz bezieht sich natürlich auf die Stationen des ebenen Landes.)

Welche Erklärung giebt nun Verf. dafür?

„Ein aufmerksames Studium der Wetterkarten hat mich schon 1886 zu folgenden Ergebnissen geführt: 1) Da die Luft in Anticyklonen im Centrum herabsteigt und dann sich in divergirenden Strömungen ausbreitet, so ist es diese Divergenz, der man die Kälte in den Gebieten hohen Luftdruckes zuschreiben muss. 2) In Folge der aufsteigenden Luftmassen in den Cyklonen kommt es hier zu convergirenden Strömungen, und dieser Convergenz ist die hohe Temperatur in den Gebieten niedrigen Druckes zuzuschreiben. — Als unmittelbare Consequenz dieser Hypothese ergiebt sich, dass oberhalb von 1200 bis 1500 m die Ausbreitung der in den Cyklonen aufgestiegenen Luft ein Sinken der Temperatur zur Folge haben muss, während über einer Anticyklone die Anhäufung eine Wärmezunahme erzeugt."

Wenn die wichtigen, vom Verf. nachgewiesenen Thatsachen vielleicht nicht die gebührende Beachtung gefunden haben, so ist wohl vor Allem diese höchst seltsame und immer wiederholte Theorie daran schuld. Eine Compression und damit verbundene Erwärmung der Luft am Grunde der Cyklone ist ganz ausgeschlossen, indem ja doch der Luftdruck von aussen nach innen ununterbrochen abnimmt, und ebenso wieder beim Aufsteigen der Luftmassen im Centralraume. Die hierdurch bedingte Abkühlung ist von Ferrel berücksichtigt worden, aber nicht in der Theorie der grossen Cyklonen, sondern in derjenigen der Tornados, indem der Effect im

ersteren Falle kaum recht merkbar werden kann. Bei den viel bedeutenderen Gradienten der Tornados hingegen kann es vorkommen, dass die Abkühlung der Luft beim Einströmen schon vor Erreichung des Mittelpunktes zum Condensationspunkte des Wasserdampfes führt, so dass dann die Tornadowolke bis zur Erdoberfläche herabhängt — wie es wirklich zuweilen sich ereignet. Solche Thatsachen und wohlbegründete Theorien dürften doch der Hypothese des Verf. ganz widersprechen.

A. MÄGIS. Kann die Intensität der allgemeinen atmosphärischen Circulation zwischen Aequator und Pol unmittelbar aus einem gegebenen Temperaturgefälle berechnet werden? Met. ZS. 15, 157—159, 1898.

Bei diesem eigenartigen Versuche stützt sich Verf. auf den CLAIRAUT'schen Satz:

$$\alpha + \frac{G_b - G_a}{G_a} = \frac{5}{2}\frac{a\omega^2}{G_a},$$

wobei α die Abplattung $\frac{a-b}{a}$, a die grosse, b die kleine Axe des Erdsphäroids, G_a die Schwere am Aequator, G_b die am Pole und ω die Winkelgeschwindigkeit der Erdrotation bedeutet.

Verf. betrachtet nun ω innerhalb der Atmosphäre als variabel und ableitbar aus den entsprechend variirenden Grössen a und b: „Nach dieser (CLAIRAUT'schen) Formel lassen sich für verschiedene Werthepaare $a_1 b_1$, $a_2 b_2$, ... die zugehörigen Werthepaare $\omega_1 \omega_2$ ... berechnen", indem man sich nämlich $a_1 b_1$, $a_2 b_2$ ... als Halbaxen neuer Rotationssphäroide vorstellt, welche durch die Niveauflächen der betrachteten Luftschichten begrenzt werden. Dabei wird die Temperatur durch die näherungsweise, aber in der That für den vorliegenden Zweck ausreichende Annahme

$$a_1 - a_0 : b_1 - b_0 = T_a : T_b$$

eingeführt, wenn a_0 und b_0 die (im CLAIRAUT'schen Satze zunächst allein ins Auge gefassten) Werthe von a und b an der Meeresoberfläche bedeutet und T_a und T_b die absoluten Temperaturen der Luft (in erster Annäherung nur an der Erdoberfläche selbst gemessen).

Aus den gefundenen Werthen ω werden dann die relativen westöstlichen Geschwindigkeiten V_s nach folgender Formel berechnet:

$$V_s = a \cos\varphi\,(\omega - \omega_0),$$

wo φ die geographische Breite bezeichnet.

Für die Höhen 0 bis 50000 m werden nun die resultirenden Werthe von V_s mitgetheilt; wir geben aus der Tabelle nur einen kleinen Auszug:

	$\varphi = 20^0$	40^0	60^0	80^0
Höhe = 1000 m	1,9	1,5	1,0	0,3
„ = 5000 „	9	7	5	2
„ = 10000 „	18	15	10	3

(Für die Temperaturen sind die Werthe $T_a = 300^0$ und $T_b = 250^0$ zu Grunde gelegt worden.)

Es entspricht vollkommen der zum Ausgangspunkte genommenen Hypothese, dass die Winkelgeschwindigkeiten innerhalb einer jeden dieser Luftschalen überall gleich sind und deshalb die linearen westöstlichen Geschwindigkeiten mit der Annäherung an den Pol kleiner und kleiner werden.

Nach dem Flächensatze aber müssen sie dabei grösser werden, und zwar in ziemlich beträchtlichem Maasse, derart, dass die relative Geschwindigkeit der Lufttheilchen, wenn am Aequator Null, in 60° Breite schon auf das $1^1/_2$fache der Rotationsgeschwindigkeit eines Punktes am Aequator, also auf etwa 696 mps. anwachsen müsste.

Die Reibung, welche für beide Fälle als nicht vorhanden betrachtet ist, wird natürlich die Vorgänge quantitativ, aber nicht qualitativ modificiren. — Welche von beiden Hypothesen mag nun die richtige sein?

M. Möller. Die Grössenordnung des verticalen Theiles der Fliehkraft bewegter Luft. Met. ZS. 15, 109—111, 1898.

Verfasser äussert sich zu der zwischen Ekholm, Sprung und Herrmann discutirten Frage, ob die verticale Componente der Fliehkraft für die meteorologischen Vorgänge von Bedeutung sei (vergl. die Besprechung von Oberbeck im Jahrgange 1896, S. 327—331). „Vor Jahren glaubte ich jenem Theile der Fliehkraft eine sehr grosse Bedeutung beilegen zu müssen. Es entstand daraufhin die Broschüre: Der Wetterberather . . . . . Inzwischen hat sich meine Ansicht etwas abgeschwächt; jedoch bietet sie uns den Beweis, dass ein Einfluss der verticalen Componente der Fliehkraft doch nicht ohne Weiteres vernachlässigt werden darf."

Es wird nun ein Zahlenbeispiel vorgeführt, bei welchem zunächst für die bestehende Temperaturvertheilung zwischen Aequator und Pol der auf die Strecke eines Breitengrades entfallende Bewegungsantrieb berechnet wird. Der ganze Unterschied unten

wird zu 45° angenommen; da aber an der Grenze der Atmosphäre nur die Temperatur des absoluten Nullpunktes denkbar sei (MÖLLER: Die Naturkraft, philosophische Skizzen), so verringere sich der Unterschied auf die Hälfte, so dass auf die Strecke eines Breitengrades $^1/_4{}^0$ Aenderung sich ergeben würde. „Durch den Einfluss warmer Meeresströmungen möge der Temperaturgradient für je einen Breitengrad auf die Hälfte dieses Betrages herabgegangen sein, mithin $= {}^1/_8{}^0$ betragen." Der Antrieb selbst ist dann auszudrücken durch:

$$\Delta K_1 = mg \cdot \frac{1}{8 \cdot T},$$

worin m die Masse der in Betracht gezogenen Luftmenge und T ihre mittlere absolute Temperatur (in 5000 m Höhe zu 250° angenommen) bezeichnet. Dabei findet man $\Delta K_1 = m \,.\, 0{,}0049$.

Nun folgt das Vergleichsobject: „Der Unterschied in der Grösse der WE-Componente der Luftströmung kann bei einem Abstande zweier Orte A und B von der Grösse eines Breitengrades schon 30 m erreichen." Demgemäss wird in der Formel für die Verticalcomponente der ablenkenden Kraft:

$$\Delta K_2 = m \,.\, 2 v \omega \cos \varphi$$

$v = 30$ gesetzt, und es resultirt bei $\varphi = 60°$:

$$\Delta K_2 = m \,.\, 0{,}00218.$$

„Dieser Werth ist fast halb so gross wie der von ΔK_1; es lassen sich die beiden Einflüsse also sehr wohl mit einander vergleichen."

Ref. kann sich nicht enthalten, einzuwenden, dass, wenn in dem einen Falle die normale Temperatur-Differenz zwischen Aequator und Pol — und noch dazu künstlich verkleinert — zu Grunde gelegt wird, doch zum Vergleich im anderen Falle nicht irgend ein selten vorkommendes Maximum herausgesucht werden sollte.

Nun erscheint es aber berechtigt, nach Art des Temperaturgradienten auch von einem normalen Strömungsgradienten zu sprechen. Um von letzterem sich eine Vorstellung zu verschaffen, möge in einer Höhe von etwa 5000 m die durchschnittliche West-Ostbewegung in der Polarregion zu 20 mps. angenommen werden; das ist offenbar schon sehr viel, denn in der Nähe der Erdoberfläche, wo unsere Anemometer stehen, ist dieser Betrag kaum auf 5 m zu veranschlagen. Auf einen Breitengrad kommt also ein Unterschied von höchstens $^2/_9$ mps., was anstatt der 30 m für v einzusetzen wäre. Insgesammt dürfte deshalb der Einfluss der „verticalen

Componente" wohl nur zu etwa $^1/_{250}$ von demjenigen der Temperaturgradienten sich ergeben, anstatt des dort herausgerechneten Werthes $^1/_2$.

R. T. Omond. Ueber die Temperaturänderung mit der Höhe in Anticyklonen am Ben Nevis und an einigen continentalen Stationen. Ref. von Hann in Met. ZS. **15**, 428—430, 1898; nach Journ. Scott. Met. Soc. **11**, 65—71.

Fast bei jeder Winter-Anticyklone, mit der dieselbe begleitenden Kälte und dem schönen ruhigen Wetter findet man die Temperatur zu Fort William am Fusse des Ben Nevis nahezu so niedrig oder noch niedriger als auf dem Ben in 1340 m Höhe — während die normale Temperaturdifferenz sich auf 9° C. beläuft. Diese Angaben beziehen sich nur auf den Ben Nevis und das Meeresniveau in 8 km Entfernung, und geben uns keine Information über die Temperaturverhältnisse der zwischenliegenden Luftschicht. Dass aber diese besonderer Art sein müssen, geht daraus hervor, dass die Luftdruckdifferenz zwischen Ben Nevis und Fort William zu solchen Zeiten kleiner ist als normal. Die auf das Meeresniveau reducirten Luftdruckangaben des Ben Nevis, wobei man, wie gebräuchlich, das Mittel aus den unten und oben beobachteten Temperaturen zu Grunde legt, kommen dann zu hoch heraus, und Verf. muss hieraus schliessen, dass die niedrige Temperatur am Meere sich nur auf sehr geringe Höhen erstreckt, der grösste Theil der Luftsäule also auffallend warm ist.

Um diese Auffassung zu stützen, untersucht Verf. analoge Vorgänge in der Schweiz, insbesondere die Zeit vom 6. bis 9. Jan. 1893; es ergeben sich ganz ähnliche Verhältnisse.

Die physikalische Ursache sieht Verf. im Absteigen der Luft.

„Wenn sich eine Wolkenschicht gerade einmal bis zum Niveau des Gipfels herauf erstreckt, und es oben kalt und heiter ist, so steigt und sinkt die Wolkendecke meist von Zeit zu Zeit; unter diesen Verhältnissen ist die Temperatur jederzeit in den Wolken niedriger als in der trockenen Luft oberhalb, und dieses ist stets der Fall: es mag Tag oder Nacht sein. Es ist also nicht etwa die Wärmestrahlung von der oberen Fläche der Wolke, welche der Erscheinung zu Grunde liegt."

Der Referent (Hann) weist darauf hin, dass diese Beobachtungsergebnisse und Schlüsse Omond's mit den von ihm in der Met. ZS. stets vertretenen Ansichten vollkommen übereinstimmen, letztere also keineswegs — wie vom Prof. Hazen oft eingewendet ist — nur locale Gültigkeit haben.

K. MACK. Experimentelle Beiträge zum Studium der Wirbelbewegungen in den Wolken. Met. ZS. 15, 281—298, 1898.

Im Januarheft der Met. ZS. von 1896 sind grosse, von Baurath STREIT herrührende Zeichnungen eines interessanten Wolkengebildes veröffentlicht worden, welches von ihm am 27. April 1895 zwischen 5 und 6^h p auf der Fahrt vom Lido nach Venedig beobachtet wurde; in Venedig selbst angelangt, konnte STREIT weitere Beobachtungen nicht ausführen, jedoch entlud sich dort am Abend um $8^1/_2$ Uhr ein von furchtbarem Hagelschauer begleitetes Gewitter.

Der Beobachter bezeichnet in seinem kurzen Texte diese Wolken einmal als rotirende Thurmwolken, ein anderes Mal als Rotationswolken, ohne indessen über die Art dieser Rotation Andeutungen zu machen.

Verf. gelangte bei wiederholter Betrachtung der Bilder zu der Vermuthung, dass es sich dabei um Rotationen mit horizontaler Axe handeln werde, und unternahm nun die in Rede stehende Untersuchung, um diese Anschauung zu stützen.

Hierbei glaubte er die VETTIN'sche Methode (Rauch in Luft) nicht verfolgen zu sollen, weil man dabei zu wenig die Intensität des Antriebes zu reguliren vermag. Bei der OBERBECK'schen Methode dagegen ist das in hohem Grade der Fall, weil der Antrieb nicht thermisch, sondern mechanisch mit Hülfe von Flüssigkeitsüberdruck gegeben wird.

Dementsprechend construirte er einen Apparat, welcher gestattet, einen kurzen oder langen Strom von gefärbtem Wasser unter genau messbarem Ueberdruck in ungefärbtem Wasser aufsteigen zu lassen. Die Mündung des verticalen Ausflussrohres war 5 mm weit und kreisrund, indessen liessen sich ganz dieselben Gebilde auch mit quadratischer oder dreieckiger Oeffnung erzielen. Die Grundfigur ist dabei eine Garbe oder ein Pilz mit nach innen eingerollten Rändern; letztere haben also eine Bewegung um eine horizontale Axe, welche aber nicht geradlinig verläuft, sondern einen geschlossenen Kreis darstellt.

Dass auch kräftige aufsteigende Luftströme zu derartigen Gebilden führen können, muss man wohl von vornherein als wahrscheinlich bezeichnen, um so mehr, als auch schon die VETTIN'schen Versuche jene Grundfigur erkennen liessen (vergl. z. B. SPRUNG, Lehrb., S. 242).

Aber auch die sonstigen Einzelheiten der STREIT'schen Wolke scheinen ja in den weiteren Versuchen — es sind vom Verf. 10 Strömungsfiguren mitgetheilt — ihre Erklärung zu finden. Es

liegt nahe, zu wünschen, dass der Beobachter selber sich zu Aeusserungen zu dieser Hypothese veranlasst sehen möchte.

W. Blasius. Was sind eigentlich Cyklone und wie entstehen sie? Jahresber. d. Ver. f. Naturwiss. zu Braunschweig 10, 1897, 11 S. Ref.: Peterm. Mitth. 44, 153, 1898.

Verf. sucht an der Hand einer in der Met. ZS. (1896, S. 14) veröffentlichten farbigen Abbildung einer Hagelwolke von Neuem die Richtigkeit seiner schon 1851 aufgestellten Sturmtheorie nachzuweisen. Letztere besteht nach obigem Referat darin: Zwei ungleich temperirte Luftströme, die sich gegenseitig verdrängen, erzeugen zwei Arten von Stürmen: Niederdruckstürme bei fallendem Barometer durch Verdrängung des kalten Luftstromes; Hochdruckstürme bei steigendem Barometer durch Verdrängen des warmen Luftstromes. Ausser diesen geradlinigen Stürmen giebt es rotirende, zu denen die Tornados und Hagelstürme gehören. Gewitter sind Hochdruckstürme; Wirbelgewitter giebt es nicht. Nach jener Abbildung soll deutlich der Hagelkegel rotiren, die Gewitterwolke aber nicht. Ref. (Ule) kann das aus der Abbildung nicht herauslesen; seiner Ansicht nach ist der Hagelsturm nur ein intensiverer Gewittersturm.

---

2 M. Praktische Meteorologie.

Referent: Dr. E. Less in Berlin.

J. Ch. A. Nippoldt jun. Untersuchungen über die theoretischen Grundlagen der Wetterprognose. Druck von Oscar Leiner in Leipzig. 17 S. †.

Verf. betrachtet die von einander unabhängigen Ursachen, die auf die Aenderungen der atmosphärischen Elemente einen erzeugenden oder modificirenden Einfluss haben, als die „Componenten des kommenden Wetters“. Dahin gehören: 1) das herrschende Wetter, welches durch den Zustand sämmtlicher Witterungselemente zu irgend einem Zeitpunkte, einschliesslich der rein adiabatische Energieumsetzungen erzeugenden Kräfte sowie der Strahlungswirkungen für einen bestimmten Ort gegeben, und das einer jeden Aenderung Widerstand entgegenzusetzen bestrebt ist; 2) der die

Aenderungen von aussen herbeiführende Lufttransport, welcher durch die allgemeine Luftdruckvertheilung bestimmt ist; 3) die Oertlichkeit, die durch die geographischen Verhältnisse, wie die Lage über dem Meere, auf Ebenen, Bergen oder in Thälern, die Richtung der Gebirge gegen den Wind, die Nähe von Wasserflächen und Wäldern, und durch die geognostischen Verhältnisse, wie die Durchlässigkeit des Bodens für Wasser und das Verhalten der zu Tage tretenden Schichten gegen die Sonnenbestrahlung, charakterisirt ist. Diese letzte Componente wirkt nur modificirend ein und kann durch Einfügung eines constanten Factors für jedes Witterungselement berücksichtigt werden.

Die verschiedenen Witterungselemente theilt der Verf. in zwei Gruppen ein, in „primäre", welche sich nicht aus anderen erzeugen lassen, und „secundäre". Zu den ersteren rechnet er Temperatur, Luftdruck und absolute Feuchtigkeit, zu den letzteren alle übrigen Elemente: relative Feuchtigkeit, Bewölkung, Niederschläge, Windrichtung, Windstärke u. s. w. Die Vorausbestimmung jedes primären Elementes muss von einander unabhängig, jedes secundären Elementes den es zusammensetzenden primären entsprechend geschehen. Bei Betrachtung der einzelnen Witterungselemente zeigt sich, dass für die Vorausbestimmung der Luftdruckänderungen und der Winde stets die allgemeine Luftdruckvertheilung am wichtigsten ist, sonst aber in der Regel alle drei Componenten mehr oder weniger stark in Betracht kommen können.

Wilh. Meinardus. Ueber einige meteorologische Beziehungen zwischen dem Nordatlantischen Ocean und Europa im Winterhalbjahre. Met. ZS. 15, 85—105, 1898 mit 2 Taf. †. Peterm. Mitth. 45, Littber. 13, 1899 †.

Verf. hat seine in diesen Berichten 53 [3], 340—341, 1897 besprochene Untersuchung nach mehreren Richtungen hin weiter ausgeführt. Aus verschiedenen neueren Monatscombinationen ergab sich, dass die Uebereinstimmung in den Temperaturänderungen von Jahr zu Jahr dann am grössten ist, wenn man die Mitteltemperaturen: a) von Februar und März oder b) von März und April in Mitteleuropa mit denjenigen der vorangegangenen Monate November bis Januar zu Christiansund vergleicht. Es ergaben sich nämlich aus den Beobachtungen von 1862 bis 1897 als Procentzahlen der Uebereinstimmung für: Kopenhagen a) 92, b) 92; Königsberg a) 97, b) 88; St. Petersburg a) 88, b) 88; Berlin a) 92, b) 86; Bremen a) 88, b) 85;

Bromberg a) 88, b) 85; Breslau a) 88, b) 85; Erfurt a) 85, b) 82; Aachen a) 82, b) 79; Christiansund a) 80, b) 71 Proc. Danach wird man mit grosser Sicherheit die Temperaturverhältnisse der Monate Februar, März und April in Mitteleuropa, besonders im deutschen Küstengebiete, vorherbestimmen können, wenn man die von der Deutschen Seewarte täglich veröffentlichten Temperaturen von Christiansund in dem Vierteljahre November, December und Januar, die mit den Temperaturen des Golfstromes in der Regel gleichförmige Schwankungen zeigen, zu Rathe zieht.

Weiter verglich Meinardus die von Jahr zu Jahr aufgetretenen Temperaturänderungen der einzelnen Orte mit den Aenderungen des der normalen winterlichen Luftdruckvertheilung entsprechenden Gradienten. Die Luftdruckdifferenzen zwischen Thorshavn (Faroer) und Stykkisholm (Westisland) für den Zeitraum September bis December der Jahre 1867 bis 1892 zeigten besonders im nördlichen Theile Mitteleuropas eine fast vollkommene Uebereinstimmung mit den Schwankungen der Temperatur in den darauffolgenden Monaten Februar bis März. Von einem längeren Zeitraume, nämlich von 1846 bis 1892, konnten die Luftdruckdifferenzen zwischen Kopenhagen und Stykkisholm ermittelt werden, und bei diesen ergaben verschiedene Monatscombinationen die grösste Uebereinstimmung, wenn die jährlichen Aenderungen ihrer Mittelwerthe für September bis Januar mit denjenigen der Mitteltemperaturen in den Monaten März bis April verglichen wurden. Mit den Temperaturschwankungen von Kopenhagen waren nicht nur die Vorzeichen der Gradientenschwankungen fast überall gleich, sondern auch ihre Beträge standen zu einander in engerer Beziehung. Von der Umgebung der dänischen Inseln aus nimmt die Wahrscheinlichkeit gleichsinniger Schwankungen ab und zwar nach Westen hin schneller als nach Osten; dieselbe betrug nämlich für Kopenhagen 94, Bremen 87, Kiel 94, Berlin 89, Königsberg 85, Riga 85, St. Petersburg 82; Paris 85, Aachen 80, Leipzig 85, Breslau 87, Warschau 82, Moskau 80; Genf 80, Stuttgart 89, München 77, Wien 82, Kiew 73 Proc. Die Ausnahmen von der angegebenen Gesetzmässigkeit kamen hauptsächlich innerhalb des Zeitraumes 1857 bis 1864 vor, welcher mit dem Höhepunkte einer Trockenperiode zusammenfällt, in der nach Brückner der oceanische Einfluss über Europa verhältnissmässig gering ist. Ebenso traten neuerdings seit 1891 wiederum Abweichungen ein, also ungefähr um die Zeit des trockenen Frühjahrs 1893. Schliesst man die Jahre 1857 bis 1864 von dem Zeitraume 1846 bis 1892 aus, so

erhält man für die meisten Orte eine noch um 5 bis 10 Proc. grössere Uebereinstimmung. Dagegen schwankte die Temperatur des Quartals November bis Januar ebenso wie des Zeitraumes September bis Januar zu Kopenhagen nur in zwei Drittel der Fälle in gleichem Sinne mit den gleichzeitigen Luftdruckdifferenzen.

Um über die Ursachen der gefundenen Uebereinstimmung zwischen Golfstromtemperatur und Luftdruckgradienten einigen Aufschluss zu erhalten, entwarf der Verf. vier Isobarenkarten, von denen eine aus den Mittelwerthen des Luftdruckes im November bis Januar der fünf Jahre 1874, 1876, 1878, 1880 und 1882, die zweite aus seinen Mittelwerthen im November bis Januar der fünf Jahre 1875, 1877, 1879, 1881 und 1883, die dritte und vierte aus den Mittelwerthen im März bis April der gleichen je fünf Jahre gebildet waren. Die Frühwinter der ersteren, „geraden" Jahre zeichneten sich alle durch relativ starke, die der „ungeraden" Jahre durch geringe Luftdruckgradienten aus, und es folgten den ersteren immer verhältnissmässig warme, den letzteren kalte Monate März bis April. (In diesem Abschnitte, wie in den Erklärungen der Karten auf Tafel III der Meteorolog. Zeitschr. sind die Jahreszahlen nach dem Ende, in den Curven der Tafel II dagegen nach dem Anfange des Winters bezeichnet. Ref.) Auf der Karte der geraden Winter verlaufen die Isobaren von W nach E über Mitteleuropa, von WSW nach ENE über Westeuropa, Scandinavien und Russland, von SW nach NE über Westsibirien, auf der Karte der ungeraden Winter ist ihre Richtung überall nördlicher, nämlich von SW nach NE über West- und Mitteleuropa sowie über Westrussland, von SSW nach NNE über dem Nordmeer und Westsibirien. Der tiefste Luftdruck findet sich im ersteren Falle bei Island und beim Nordcap, im zweiten bei den Faroer, der höchste liegt das eine Mal über SW-Europa, den Alpen und Südsibirien, das andere Mal jenseits der spanischen SW-Küste und nördlicher in Sibirien. Die oceanische Luftströmung überfluthete demgemäss in den geraden Wintern das ganze nördliche und mittlere Europa bis tief nach Russland hinein, in den ungeraden stand besonders der Osten Europas unter dem Einflusse von Winden anticyclonalen und continentalen Ursprungs. — Die Isobaren der warmen Monate März und April zeigen einen ganz ähnlichen Verlauf wie in dem voraufgehenden Quartal November bis Januar, nur sind die Gradienten kleiner geworden; im März bis April sehen wir also ein abgeschwächtes Bild der frühwinterlichen Luftdruckvertheilung vor uns. — Auf der Karte für die kalten Monate März und April breitet sich ein gut

begrenztes, aber flaches Hochdruckgebiet über Mitteleuropa aus mit einem Kern über den dänischen Inseln und Südnorwegen; das azorische Maximum liegt ungefähr so weit im Südwesten, das sibirische so hoch im Norden wie in den vorangegangenen Monaten November bis Januar; von ersterem Maximum wird das mitteleuropäische Hochdruckgebiet durch eine über Südfrankreich, von letzterem durch eine nordsüdlich, von der Ostsee nach der Balkanhalbinsel verlaufende Luftdruckfurche getrennt, welche auf das öftere Erscheinen von Depressionen der VAN BEBBER'schen Zugstrassen Va und Vb hindeuten.

Im Ganzen lassen die Karten demnach Aehnlichkeiten in den Grundzügen der Luftdruckvertheilung auf einander folgender Jahreszeiten über dem mitteleuropäischen Festlandgebiete erkennen. Die Erklärung für ihren Zusammenhang mit den Temperaturabweichungen und den längeren Fortbestand solcher gleichartiger Verhältnisse dürfte nach MEINARDUS darin zu suchen sein, dass die Geschwindigkeit des Golfstromes, seine Wärmeführung und Oberflächentemperatur, die relative Tiefe der barometrischen Minima, die Stärke und Richtung der vorherrschenden Luftströmung über ihm in der kalten Jahreszeit eine in sich geschlossene Kette von Ursachen und Wirkungen darstellen. Erreicht z. B. der Golfstrom in Folge irgend welcher abnormer Verhältnisse, die vielleicht in seinem Ursprungsgebiet oder an der Küste von Neufundland herrschen, im Herbst mit einem zu hohen Wärmegehalt unsere Breiten, so wird dadurch eine frühzeitige Vertiefung des atlantischen Minimums herbeigeführt und daher eine grössere Geschwindigkeit der südwestlichen Winde über dem Nordmeer entwickelt, welche dann beschleunigend auf die Bewegung der Wassermassen des Golfstromes wirken. In Folge dessen wird die Wärmezufuhr aus südlichen Breiten noch vergrössert und die Kraft genährt, welche im Anfange den Gleichgewichtszustand gestört hat. Die Steigerung der abnormen Verhältnisse wird sich dann fortsetzen, bis die Wärmezufuhr aus südlichen Breiten einen Maximalwerth erreicht und wieder abnimmt, oder bis andere Eingriffe von ausserhalb, wie z. B. gleichzeitig beschleunigte kalte Strömungen an der Ostküste von Grönland oder die Erwärmung des Festlandes im Frühjahr, die Gegensätze zwischen dem Golfstrom und seiner Umgebung mildern und die Energie des ganzen Systems sich selbst inducirender Kräfte zerstören. So blieben z. B. in den fünf geraden Jahren 1874, 1876 u. s. f. durch eine erhöhte Wärmezufuhr und eine bedeutende Tiefe des Luftdruckes im Nordwesten während

des Winters die Bedingungen noch längere Zeit gesichert, welche Mitteleuropa unter milden oceanischen Einfluss stellen; in den ungeraden hingegen waren durch eine negative Temperaturabweichung des Golfstromes und einen relativ hohen Luftdruck im Nordwesten die Bedingungen schon im Vorwinter vorbereitet, welche im Frühjahre Kälterückfälle in Mitteleuropa begünstigen. In beiden Fällen war daher die Luftdruckvertheilung und Temperatur in den Frühjahrsmonaten schon durch die oceanischen und atmosphärischen Verhältnisse im Vorwinter eingeleitet und innerlich begründet worden.

WILH. MEINARDUS. Weitere Mittheilungen über den Zusammenhang der atmosphärischen Verhältnisse in Nordwest- und Mitteleuropa im Winter und Frühjahr. Naturw. Rundsch. 13, 209—213, 1898 †.

Dieser Aufsatz stimmt im Wesentlichen mit dem Inhalt des vorstehend besprochenen aus der Met. ZS. überein, nur giebt Verf. hier zum Schlusse noch einige Andeutungen über die praktische Bedeutung seiner und ähnlicher Untersuchungen für die Vorausbestimmung des Eintrittstermines phänologischer Erscheinungen, für die Aufstellung allgemeinerer Ernteprognosen u. s. f.

W. MEINARDUS. Das Winterklima in Mittel- und Nordwesteuropa und der Golfstrom. ZS. f. Erdk. 1898, 183—200 mit 3 Taf. Peterm. Mitth. 45, Littber. 13, 1899 †.

Verfasser behandelt hier den oben nach der Met. ZS. besprochenen Gegenstand mehr von geographischen Gesichtspunkten aus. Er betont, dass mit der Vertiefung des atlantischen Minimums sich auch die nördlichen Winde auf seiner Westseite verstärken, welche den kalten Labradorstrom nach Süden treiben. Dieser fällt östlich von Neufundland dem Golfstrom in die Flanke, und es ist nicht ausgeschlossen, dass auf diese Weise eine negative Temperaturabweichung verursacht wird, die etwa nach einem halben Jahre auch in den nordwesteuropäischen Meeren zur Geltung kommen würde. So zeigt ein Vergleich der Jahre 1880/81 und 1881/82, dass mit einem warmen nordwesteuropäischen Winter grosse Kälte in Westgrönland bei starken nordwestlichen Winden ursächlich verknüpft ist.

W. MEINARDUS. Die Vorhersage der Temperatur im ersten Vierteljahre 1897. Naturw. Rundsch. 12, 647—648, 1897 †.

Verf. hatte nach der in diesen Ber. 53 [3], 340—341, 1897 besprochenen Methode geschlossen, dass das erste Vierteljahr 1897 in Norddeutschland ebenso warm wie das erste Vierteljahr 1896 werden würde. Dieser Prognose lagen jedoch lückenhafte Angaben von Christiansund zu Grunde, und die spätere Berechnung aus den vollständigen Temperaturbeobachtungen zeigte, dass das Temperaturmittel von November und December 1896 in Christiansund um 0,1° C. niedriger als 1895 war, woraus nach Meinardus' Ansicht auf eine negative Temperaturabweichung des ersten Quartals 1897 von demjenigen 1896 geschlossen werden musste. In der That war die mittlere Temperatur für Januar bis März 1897 in Nordostdeutschland um 2,5°, in Mitteldeutschland um 1,1° und in Nordwestdeutschland um 0,3° C. niedriger als für den gleichen Zeitraum von 1896.

L. Satke. Ueber den Zusammenhang der Temperatur auf einander folgender Monate und Jahreszeiten. Nova Acta Kais. Leop.-Karol. Akad. **21**, Nr. 4. Leipzig, Engelmann, 1897. Peterm. Mitth. **44**, Littber. 152, 1898 †.

Verf. hat für 67 Stationen in Europa und Nordamerika mit mehr als 35jährigen Beobachtungsreihen die Erhaltungstendenz der Temperatur für den nächstfolgenden, den zweiten, dritten u. s. f. bis zwölften Monat wie auch von Jahreszeit zu Jahreszeit berechnet. Grösstentheils fanden sich im ersten Frühjahr und im Sommer Maxima, im späteren Frühling und im Herbst Minima, für das Alpengebiet ausnahmsweise im Sommer (Juni bis Juli) ein Minimum der Erhaltungstendenz. Von einem Monat lässt sich auf den um ein Halbjahr späteren nur wenig schliessen, am sichersten noch im Allgemeinen vom April auf den October und in Westeuropa vom März auf den September. Die Sommermonate zeigen eine merkbare, jedoch gerade für Deutschland schwach ausgeprägte Tendenz zur Wiederkehr analoger Witterungszustände nach Ablauf eines vollen Jahrescyclus. In Berlin, Wien und Zwanenburg ist nach zwei oder drei Monaten gleicher Temperaturabweichung die Erhaltung der Anomalie im dritten bezw. vierten Monat viel wahrscheinlicher als die Umkehrung ihres Vorzeichens; namentlich wenn Februar und März oder Juni und Juli gleichsinnige Anomalien haben, kann 2 gegen 1 gehalten werden, dass auch der dritte Monat nach gleicher Richtung abweichen wird; Aehnliches gilt für die Folge Januar bis April. Bei Untersuchung der Jahreszeiten ergaben sich für Wien, Prag und Warschau im Ganzen die gleichen Ergebnisse wie die

von HANN und von HELLMANN gefundenen, für Petersburg aber die entgegengesetzten, da hier auf einen kalten Winter eher ein warmer als ein kühler Sommer, auf einen warmen Winter eher ein kühler als ein warmer Sommer zu folgen scheint. Auch für die Bewölkung und den Luftdruck wurden die Erhaltungstendenzen berechnet, welche derjenigen für die Temperatur im Allgemeinen entsprachen.

HERMANN HABENICHT. Treibeis-Wettertheorie. Mutter Erde 1, 4—7 u. 23—25, 1898†.

Als auffallendste Erscheinungen in den Klimaschwankungen Europas bezeichnet Verf. die Unregelmässigkeit in der Reihenfolge ungleichmässiger Jahre und den Gegensatz, in welchem sich unser Klima während extremer Jahre zu demjenigen von Nordamerika befindet. Besonders diese Verhältnisse weisen direct auf locale Ursachen hin, unter welchen jedenfalls die Treibeisverhältnisse im Nordatlantischen Ocean den grössten Schwankungen unterworfen sind, die wiederum die Temperaturschwankungen des Meerwassers auf grosse Strecken und längere Zeiträume beeinflussen. Die Grösse der Schwankungen der Treibeismassen wird im vorliegenden Aufsatze durch eine Karte veranschaulicht, in welcher die Eismassen durch den nördlichen Zweig des Golfstromes, dessen Spitze im Nordwesten von Spitzbergen ausläuft, in das „Osteis" und „Westeis" geschieden werden. Für das Klima der benachbarten Länder ist es offenbar nicht einerlei, ob ein Gebiet, halb so gross wie das europäische Russland, sich als Festland wie das Packeis oder als Meer verhält, ob es mit eiskalten Schmelzwassern oder warmem Golfstromwasser bedeckt ist. Von diesen Grundgedanken aus hat HABENICHT seine Wettertheorie (vergl. diese Ber. 49 [3], 305—307, 1893) aufgestellt, welche er hier in folgender Weise darstellt: Das Westeis wirkt wie eine östliche Vergrösserung Grönlands, wo sich ein constantes Luftdruck- und Kältemaximum befindet. Bei einer Vermehrung des Westeises vergrössert sich daher auch das grönländische Hochdruckgebiet und drängt die atlantischen Minima von ihrer nordöstlichen Zugstrasse in östlicher oder südöstlicher Richtung, also nach Europa hin ab, bei einer Verminderung desselben behalten die Minima ihre Zugrichtung bei und Europa bleibt von ihnen mehr oder weniger unbeeinflusst. Also viel Eis bei Ostgrönland bringt uns oceanisches Klima mit nasskühlen Sommern und gelinden Wintern, wenig Westeis dagegen bringt Europa mehr continentales Klima mit trockenheissen Sommern und strengen

Wintern. Diese Verhältnisse werden um so schroffer sein, je grösser das West- und je kleiner das Osteis ist oder umgekehrt. Eine Verstärkung der Häufigkeit und Tiefe der nordatlantischen Wanderminima wird bewirkt durch Eintreiben besonders grosser Eisbergmassen bei Neufundland in den Golfstrom, in welchem deren Schmelzwasser beträchtliche Temperaturgegensätze erzeugen. — Als Belege für die Richtigkeit seiner Theorie führt Verf. die Jahre 1868, 1891, 1893 und die letzten Jahre an.

Pague and S. H. Blanford. Weather Forecasting and Weather Types on the North Pacific Slope. U. S. Weather Bureau Portland, Or. 1897. Met. ZS. 15, (63—64), 1898 †.

Die amerikanische Küste des Pacific hat zwei wohl unterscheidbare Wettertypen, die von den Verff. als Winter- und Sommertypus bezeichnet werden. Von dem an der Südwestküste Californiens liegenden beständigen Hochdruckgebiete lösen sich kleinere Gebiete ab und wandern in nordöstlicher Richtung an die californische Küste gegen Cap Mendocino, von wo sie im Winter etwas nördlich von Ost nach Süd-Idaho, wo sie central werden, sich wenden, zuweilen weiter fortwandern, aber bald sich auflösen. Im Sommer aber wandern sie nordwärts längs der Küste nach Vancouver Island, dringen dann ostwärts in den Continent ein, überschreiten die Rocky Mountains und gehen weiter ins Mississippithal. Eine andere Classe von Hochdruckgebieten wandern im Winter von Alberta (Westcanada) nach Süden, überschreiten dabei zuweilen die Felsengebirge an der Pacifischen Küste, folgen aber zumeist dem Mississippithal; sie halten häufig das östliche Fortschreiten der Barometerdepressionen von Vancouver Island oder der Küste von Washington auf, erzeugen mehrtägiges Regenwetter im Kaskadengebirge, zuweilen Schneefälle im Osten.

Im Winter folgen sich häufig Barometerdepressionen um und nördlich von Vancouver Island, die über Alberta oder Saskatchewan ins Mississippithal gehen und auch die Winterregen für Californien bringen. Mit Beginn des Sommers ziehen sie sich in höhere Breiten zurück, in die Gegend von Sitka, Alaska. Ihr erstes südlicheres Auftreten kennzeichnet den Beginn des Wintertypus, kein allgemeiner oder andauernder Regen ist vorher zu erwarten. Dagegen kündet sich der Eintritt der Sommerwitterung durch das Auftreten eines Hochdruckgebietes an der Nordpacifischen Küste an, das sich nach N und dann nach E wendet. Im Sommer fallen fast nur gelegent-

liche Regenschauer, zuweilen unter dem Einflusse eines Barometerminimums im Osten des Felsengebirges, öfter bei Gewittern, die im Westen, Nordwesten und Norden von Depressionen auftreten, welche sich in der Regel in dem nördlichen Inneren von Californien, wo die Temperatur häufig für mehrere Tage auf 40° bis 42° steigt, bilden und langsam nordostwärts nach Nord-Idaho wandern. Sie sind am häufigsten im Juni und Juli und fast stets von verderblichen Hagelfällen begleitet.

In einem besonderen Capitel werden von den Verff. die „Chinook"-Winde behandelt, deren Definition lautet: ein warmer trockener oder auch feuchter Wind von SE, S oder SW im Westen der Rocky Mountains und von SW, W oder NW im Osten derselben (als trockener und warmer Wind). Die Trockenheit und Wärme der Winde wird in bekannter Weise durch ihr Herabsteigen vom Gebirge erklärt.

Weather Cycles in India. Science 7, 524, 1898†.

Nach einer vorläufigen Mittheilung von DALLAS im „Monthly Weather Review" für December 1897 scheinen sowohl hinsichtlich des Luftdruckes als auch der Niederschläge in Indien zwei Perioden vorzukommen, eine von 11 und eine von 9 Jahren. Beide treten besonders in den Beobachtungen des südlichen Indiens (Madras) deutlich hervor.

WILH. MEINARDUS. Der voraussichtliche Charakter des diesjährigen Sommermonsuns in Indien. Wetter 15, 178—181, 1898†.

Die Sommermonsunregen in Indien haben sich wesentlich von drei Umständen abhängig gezeigt: 1) dem Betrage und der Dauer des Schneefalles in den Gebirgsdistricten an der Nordwest- und Nordgrenze Indiens während des vorangehenden Winters und Frühjahrs; 2) von den localen Eigenthümlichkeiten der Witterung, die in Indien dem Monsun vorausgehen und am besten an der Luftdruckvertheilung studirt werden; 3) den atmosphärischen Verhältnissen über dem Arabischen Meere, der Bai von Bengalen und dem gesammten Indischen Ocean, von wo die breite Südwestmonsunströmung ihren Ursprung und ihre Feuchtigkeit nimmt (vergl. ARCHIBALD, diese Ber. 53 [3], 342—344, 1897). In einer Denkschrift J. ELIOT's vom 3. Juni 1898, über welche der vorliegende Aufsatz berichtet, werden diese drei Factoren einzeln besprochen und daraus Schlüsse auf den wahrscheinlichen Charakter des Monsunregens dieses

Sommers abgeleitet. Es zeigt sich, dass in den Monaten December bis Mai der Schneefall über dem westlichen Himalaya viel, in Afghanistan etwas geringer und die Schneebedeckung von kürzerer Dauer als gewöhnlich war. Nach Analogie der sechs Jahre 1879, 1880, 1881, 1882, 1890, 1892, in denen der Schneefall im Winter und Frühjahr ebenfalls bedeutend unter dem normalen blieb, sowie der zwei Jahre 1888 und 1894, in denen die allgemeinen Temperatur- und Druckverhältnisse den diesjährigen ähnelten, ist zu schliessen, dass die kommenden Monsunregen zum mindesten normal, wenn nicht übernormal sein werden. Ebenso giebt ein Vergleich der Luftdruck- und Windverhältnisse, welche in den letzten Jahren vor Ausbruch des Monsuns im Gebiete der permanenten Anticyklone über den Rossbreiten des südlichen Indischen Oceans geherrscht haben, mit den diesjährigen Aussicht auf einen etwas stärkeren Südwestmonsun als gewöhnlich und auf eine rechtzeitige oder nur wenig verspätete Ankunft desselben an den Küsten Indiens.

Alex. B. Mac Dowall. The Weather of this Summer. Nature 58, 247, 1898 †.

Verf. hat erklärt, dass in den fünf Jahren bis zum nächsten Sonnenfleckenminimum (etwa 1901) wahrscheinlich mehr nasse als trockene Sommer vorkommen werden, bemerkt aber, dass dies nicht gleichbedeutend mit der Ankündigung ist, dass der Sommer 1898 wahrscheinlich nass sein werde.

F. Deromb. Les préjugés scientifiques, le baromètre et la prévision du temps. La Nature 1897, 86. Ann. soc. mét. de France 45, 227, 1897 †.

Verf. zeigt, dass man den Inschriften der Barometer keinerlei Bedeutung beilegen darf, und giebt sodann einige Rathschläge für die richtige Beurtheilung der Anzeichen, welche das Barometer liefert.

W. J. van Bebber. Einiges über Wettervorhersage, insbesondere über das Sturmwarnungswesen an der deutschen Küste. Ann. d. Hydr. 26, 63—70, 1898 †.

Der Aufsatz erörtert kurz die Grundlagen der Wetterprognosen und Sturmwarnungen sowie die Ergebnisse der letzteren, und kommt dabei zu dem Schlusse, dass ein genaues, ziffernmässig festgelegtes Urtheil über die Wirksamkeit des Sturmwarnungswesens zwar nicht

abgegeben werden kann, da eine vollkommen befriedigende rationelle Methode zur Prüfung der Sturmwarnungen bis jetzt noch aussteht, indessen nach der Beurtheilung durch das am meisten interessirte Publicum es als Thatsache angesehen werden muss, dass im Laufe der Jahre das Sturmwarnungswesen sich verhältnissmässig erheblich vervollkommnet hat. Zur weiteren Verbesserung desselben wiederholt der Verf. die von ihm schon früher gemachten sechs Vorschläge (vergl. diese Ber. 51 [3], 425—427, 1895). Da unter diesen der zweite, die Einführung des Circuit- oder Rundlaufsystems, leichter durch einen ersten Versuch in kleinerem Maassstabe erreichbar erschien, so wurde im October 1897 der in Berlin tagenden Conferenz der Vorstände deutscher meteorologischer Centralstellen vom Verf. ein Entwurf vorgelegt, nach welchem das Rundlaufsystem im täglichen Wetterdienste zunächst in Deutschland zur Anwendung kommen, dann aber auf die Nachbarländer ausgedehnt werden sollte, der die einstimmige Billigung der Conferenztheilnehmer fand.

Diffusion des prévisions météorologiques. Le Cosmos 1896, 60. Ann. soc. mét. de France 45, 78, 1897 †.

Ueber die neue Einrichtung des Washingtoner Wetterbureaus, die Prognosen durch die Abstempelung von Postsendungen zu verbreiten (vergl. diese Ber. 53 [3], 351, 1897).

Electric Search Lights as Weather Signals. Monthly Weather Review, Februar 1898. Science (2) 7, 793—794, 1898 †.

Das Licht, welches eine Linse von 30 Zoll Durchmesser hatte, und dessen Stärke zu ungefähr 100000 Kerzen geschätzt wurde, befand sich bei Versuchen zu Chicago 270 Fuss hoch über dem Strassenpflaster. Es fand ein einziges Mal, am 28. Februar 1895, in einer dunkeln Nacht mit bedecktem Himmel zur Ankündigung einer Kältewelle praktische Anwendung, wobei es sich in je fünf Minuten einmal drehte und bis auf 20 Miles Entfernung gesehen wurde. Nach einer Anzahl von Versuchen eignen sich solche Lichtsignale für die Verbreitung von Prognosen nur unter den günstigsten Umständen. Aehnliche Versuche wurden jedoch vor einigen Jahren vom Gipfel des Mount Washington in New-Hampshire aus (6279 Fuss) während eines Sommers mit gutem Erfolge angestellt.

Rauch als Schutzmittel gegen Nachtfröste. Prometheus 9, 373—374, 1898 †.

Der Aufsatz giebt Auszüge aus einem Berichte von Peter Högström an die Königlich Schwedische Akademie der Wissenschaften: Von Verwahrung des Getreides und der Gewächse vor Frost durch Rauch (Abhandl. d. Königl. Schwed. Akad. d. Wiss., aus der Naturlehre, Haushaltungskunst und Mechanik **19**, 67, 1757. Deutsch von A. G. Kästner, Hamburg 1759), worin derselbe die von ihm im Herbste des Jahres 1756 vorgenommenen Versuche mittheilt, Gewächse durch Rauch von Birkenschwämmen oder anderen Brennmaterialien, die wenig Wärme von sich gaben, gegen Nachtfröste zu schützen.

Albert Stiger. Ueber das Wetterschiessen am südöstlichen Abhange des Bachergebirges nächst Windisch-Feistritz (Steiermark). Cilli, Fritz Rasch 1898, 11 S. 8°, mit 2 Karten. Met. ZS. **15**, (43—44), 1898 †.

Verf. beschreibt die in Windisch-Feistritz für das Wetterschiessen getroffenen Einrichtungen (vergl. diese Ber. **53** [3], 354, 1897). In den 33 Schiessstationen am Abhange des Bachergebirges, die in relativen Höhen von 114 bis 722 m über Windisch-Feistritz liegen, sind Böller mit conischen Schalltrichtern von 2 m Höhe in Verwendung. Im Jahre 1896 ist mit dem Schiessen begonnen worden und seither ist Hagel dort nicht vorgekommen.

W. J. van Bebber. Die Wettervorhersage. Eine gemeinverständliche praktische Anleitung zur Wettervorhersage auf Grundlage der Zeitungs-Wetterkarten und Zeitungs-Wetterberichte. Für alle Berufsarten. Im Auftrage der Direction der deutschen Seewarte bearbeitet. Zweite verbesserte und vermehrte Auflage. Stuttgart, Ferdinand Enke, 1898. 8°. XVI, 219 S. †. Met. ZS. **15**, (51), 1898 †. Nature **58**, 28—29, 1898 †. Ann. d. Hydr. **26**, 116—118, 1898 †. Peterm. Mitth. **45**, Littber. 13, 1899 †.

Diese zweite Auflage des in diesen Berichten **47** [3], 422, 1891 besprochenen Buches ist hauptsächlich durch ein neues Capitel vermehrt worden, welches „Die Beurtheilung des Wetters auf mehrere Tage voraus“ behandelt. Dasselbe enthält die Ergebnisse der Untersuchungen, welche zuerst in des Verf. gleichnamiger Schrift 1896 (vergl. diese Ber. **52** [3], 337—338, 1896) dargelegt, seither durch ihn aber beträchtlich erweitert worden sind.

P. Schumann. Jedermann sein eigener Wetterprophet. Beitrag zur Aufstellung der örtlichen Wettervorhersage auf die nächsten 24 Stunden mittelst Polymeter (Hygrometer), namentlich für die Bedürfnisse der Landwirthschaft geschrieben. Schöneberg-Berlin, F. Telge, 1897. 34 S. mit 3 Textillustrationen und 1 Tafel†.

Das vorliegende Schriftchen soll als Fingerzeig für Denjenigen dienen, welcher auf eigene Beobachtung angewiesen ist, wenn er sich ein Urtheil über die nächste Gestaltung des Wetters verschaffen will. Es werden kurz die hauptsächlichsten Schlussfolgerungen aufgeführt, welche sich aus den Schwankungen des Luftdruckes unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Windfahne ziehen lassen. Für die Verwerthung des Thermometers und Hygrometers oder des Lambrecht'schen Polymeters wird auf die „verbesserten Wetterregeln" von Dr. Troska verwiesen. Endlich werden die Beziehungen der Cirruswolken zu den barometrischen Depressionen und dem Auftreten von Niederschlägen nach H. J. Klein's „Praktischer Anleitung zur Vorausbestimmung des Wetters", Leipzig 1885, wiedergegeben.

Richard Inwards. Weather Lore. A Collection of Proverbs, Sayings and Rules concerning the Weather. 3. Aufl., London, Elliot Stock, 1898, 233 S. 8°. Besprochen in Nature 58, 222, 1898†. Quart. Journ. 24, 272, 1898†.

Das Buch enthält der Hauptsache nach eine Zusammenstellung aller älteren Wetterregeln, denen in dem Artikel der „Nature" jede andere als litterarische Bedeutung abgesprochen wird. In der neuen Auflage sind aber einige mehr wissenschaftliche Angaben neu hinzugefügt oder vervollständigt worden, z. B. über die Formen und mittleren Höhen der Wolken, über die Aufblühzeiten der Pflanzen und das Erscheinen der Zugvögel.

P. de Ridder. L'abeille et l'hiver. Ciel et Terre 1897, 315. Ann. soc. mét. de France 45, 280, 1897†.

Vergl. diese Ber. 53 [3], 356, 1897.

---

2 N. Kosmische Meteorologie.

Referent: Dr. C. Kassner in Berlin.

A. B. M(ac Dowall). Dogmatism on the moon and the weather. Nature 58, 368, 1898.

G. F. Chambers sagt in seinem Buche „The story of the weather", dass Niemand an einen Einfluss des Mondes auf das Wetter glauben könne, wogegen Verf. einwendet, der Umstand, dass ein solcher Einfluss noch nicht nachgewiesen sei, genüge keineswegs, um obige Behauptung aufzustellen.

A. Poincaré. Variations commandées par la lune dans la pression et les composantes horizontales du vent. Esquisse de discussion des formules. Génération des dépressions. C. R. 126, 1449, 1898.

A. Poincaré. Sur le tourbillon polaire. C. R. 127, 251—253, 1898.

Verf. untersucht den Wirbel, welcher in Folge des Zuströmens der Luft vom Aequator am Pol entstehen muss; er legt dabei die Wetterkarten des Signal Office zu Grunde und vervollständigt sie polwärts hinsichtlich der Isobaren und Windrichtungen nach bestem Wissen und unter Berücksichtigung der Erfahrungssätze. Er kommt zu dem Schlusse, dass es „im Grossen und Ganzen über der Polarregion von einem Tage zum anderen zunehmenden Luftdruck bei südlichem, abnehmenden bei nördlichem Mondstande giebt".

A. Poincaré. Mouvements barométriques sur le méridien de la lune. C. R. 127, 742—745, 1898.

Verf. will die Resultate eines früheren Artikels (vergl. diese Ber. 53 [3], 359, 1897) präcisiren und corrigiren.

P. Garrigou-Lagrange. De l'influence des mouvements de la lune sur les oscillations de l'atmosphère. C. R. 126, 1173—1176, 1898.

Bezeichnet x den Stundenwinkel des Mondes und φ die Phase, so ist die Mondwelle, d. h. der Einfluss des Mondes auf den Luftdruck, eine Tageswelle von der Form:

$$h = a \cos (x - \varphi).$$

a und φ ändern sich mit dem Orte von Sonne und Mond. Für Upsala findet Verf. im Winter in Hundertstel Millimetern:

Mondstellung			$a \cos \varphi$ Luftdruck		$a \sin \varphi$ Luftdruck	
Länge	Phase	Meridian-durchgang	tiefer	hoher	tiefer	hoher
90°	Vollmond	Mitternacht	+ 90	— 16	+ 27	— 21
180	Letzt. Viertel	6h früh	— 68	+ 15	— 7	+ 17
270	Neumond	Mittag	+ 48	— 11	+ 29	— 18
0	Erst. Viertel	6h Abends	— 70	+ 12	— 50	+ 21

Aehnlich ist es in den anderen Jahreszeiten und an den noch untersuchten Stationen Paris, Perpignan und Pic-du-Midi.

1. Der Einfluss des Mondes zeigt sich im täglichen Gange der meteorologischen Elemente durch Wellen, die, je nach dem Stande von Sonne und Mond, verschiedene Amplitude und Gestalt haben.

2. Die Mondwellen sind fast ausschliesslich tägliche. Ihre Amplitude ist beträchtlich und im Norden unserer Hemisphäre bemerkenswerth höher als die der täglichen Sonnenwelle.

3. Während bei den Gezeitenformeln das Tagesglied, wenigstens in den europäischen Meeren, sehr klein ist, ist es bei den Mondwellen bedeutend.

4. Man kann daraus schliessen, dass es keinen gegenseitigen Einfluss der Wasser- und der Luftgezeiten giebt und dass man die Formeln der einen Form auf die der anderen nicht ohne Weiteres anwenden darf.

Zenger. Les minima de pression atmosphérique en juillet et août 1897. La période solaire et les passages des essaims périodiques d'étoiles filantes et de bolides. C. R. 1897, 741.

St. Zach. Die periodische Wiederkehr der Hochfluthen, Nässen und Dürren in ihrem Zusammenhange mit dem Fleckenbestande der Sonne, der Häufigkeit der Nordlichter und den Aenderungen des Erdmagnetismus. 8°. Budweis 1898. Anzeige in Sitzber. Akad. Wien 1898, 237.

A. B. M(ac Dowall). Sun-spots and air-temperature. Nature 59, 77, 1898.

Verf. bildet bei den Monatsmitteln der Temperatur zu Greenwich die Abweichungen vom Gesammtmittel 1841 bis 1892, fasst

je fünf auf einander folgende Jahre so zusammen, dass ein Maximum- oder Minimumjahr der Sonnenfleckenhäufigkeit in die Mitte fällt, und zählt dann in jedem dieser Lustren, wie viel Monate zu warm oder zu kalt waren. Es ergiebt sich, dass bei den Maximallustren ersteres die Regel ist, bei den Minimallustren letzteres, aber nicht so gut ausgesprochen. Verfasser meint, man solle die Sonnenfleckenperiode mit der 35jährigen Brückner'schen Periode vereinigt bei Untersuchungen verwenden, um zu guten Resultaten zu gelangen.

A. B. M(ac Dowall). Summer and winter in relation to the sunspot cycle. Nature 58, 270—271, 1898†. Ref.: Met. ZS. 15, 473, 1898†.

Verf. legt die Greenwicher Beobachtungen 1841 bis 1896 zu Grunde und nennt Frosttage solche, deren Minimumtemperatur unter 0°, und Sommertage solche, deren höchste über 21,1° (70° F.) liegt. Ferner unterscheidet er kalte und warme Sommer und Winter, je nachdem die Zahl der Sommer- und Frosttage unter oder über dem Mittel liegt. Er kommt zu folgenden Schlüssen, wobei jedes Lustrum so gewählt ist, dass das Maximal- und Minimaljahr der Sonnenfleckenhäufigkeit in der Mitte sich befindet:

1. Lustren mit dem Fleckenmaximum haben meist mehr milde als strenge Winter und mehr heisse als kühle Sommer.
2. Lustren mit dem Fleckenminimum haben meist mehr strenge als milde Winter und mehr kühle als heisse Sommer.

Da 1901 ein Minimaljahr sein wird, so sind in dem Lustrum 1899 bis 1903 wenigstens drei strenge Winter und drei kühle Sommer zu erwarten. Ferner findet er:

1. Alle Sommer in Minimaljahren waren kühl.
2. Alle Sommer fünf Jahre später waren heiss.

André. Relation entre les taches solaires et la température de l'air. Ann. soc. mét. de France 46, 90, 1898.

In den Jahren 1764 bis 1895 zeigen nur die Jahre 1764 bis 1771 und 1879 bis 1895 eine Parallelität der Häufigkeit der Sonnenflecken, häufiger aber ist der entgegengesetzte Verlauf. Verf. findet daraus eine Periode von 119,5 Jahren, das sind genähert 11 Sonnenfleckenperioden.

Coeurdevache. Sur l'influence de la lune sur la sérénité du ciel. Ann. soc. mét. de France 45, 112—114, 1898 †. Ref.: Met. ZS. 15, 431, 1898 †.

Buys-Ballot hatte bei Vollmond eine geringere Bewölkung gefunden als sonst, indessen selbst schon gezeigt, dass die Beobachtungsstunde (10^h p. m.) auf eine Zeit fällt, wo an sich die Bewölkung geringer ist als am Tage, so dass dieser Umstand und nicht der Vollmond schuld ist an obigem Ergebniss.

S. J. Johnson berechnete aus 15jährigen Beobachtungen, dass

126 mal bei aufgehendem Vollmond der Himmel gleich heiter war wie um Mitternacht,

33 „ der Himmel klarer um Mitternacht als bei aufgehendem Vollmond,

27 „ der Himmel trüber um Mitternacht als bei aufgehendem Vollmond,

dass also der Vollmond keineswegs, wie im Volksglauben, die Wolken „fresse“ oder „vertreibe“.

Liznar dagegen fand für Batavia, dass die Bewölkung grösser werde, wenn der Mond über dem Horizont stehe, und kleiner bei dem Stande unter dem Horizont.

Hazen meint auch, der Mond vertreibe die Wolken.

Verf. untersuchte die stündlichen Beobachtungen zu Paris (Parc St.-Maur) daraufhin und fand (auszugsweise sind hier nur dreistündliche Werthe mitgetheilt) folgenden täglichen Gang:

Stunde	Neumond	Erstes Viertel	Vollmond	Letztes Viertel	Mittel
1 Vormittags	— 7	— 11	— 6	— 3	— 7
4 „	— 4	— 1	0	— 2	— 2
7 „	1	1	0	2	1
10 „	2	6	6	4	5
1 Nachmittags	9	5	8	10	8
4 „	3	7	3	4	4
7 „	— 1	— 2	— 4	— 3	— 2
10 „	— 6	— 8	— 10	— 8	— 8
Mittel (Proc.)	59	63	58	60	60

Die vollkommene Uebereinstimmung spricht gegen den Volksglauben.

20. Meteorologische Apparate.

Referent: Dr. Reinhard Süring in Potsdam.

1. Allgemeines.

P. Fuchs. Meteorologische Instrumente. Dtsch. Mechanikerztg. 1898, 105—107, 114—115.

Es werden drei Instrumente beschrieben:

1. Ein Regenmesser, bei welchem das Wasser aus dem Auffangegefäss in ein Aräometer fliesst, dessen Tiefgang später bestimmt wird. Der Vortheil dieser Methode soll hauptsächlich darin bestehen, dass man das Aräometer genau aichen kann.

2. Ein Feuchtigkeitsmesser, nämlich eine Verbesserung des Schubert'schen Schleuderpsychrometers durch symmetrische Anordnung der schwingenden Theile und Verwendung rollender Reibung in den Lagern. Auch der Strahlungsschutz ist etwas abgeändert.

3. Ein Verdunstungsmesser, bei welchem durch Veränderung an einem Volumen Quecksilber der Stand des Wassers in der Verdunstungsbüchse auf die Nulllage zurückgebracht wird.

L. Cerebotani und A. Silbermann. Apparat zum selbstthätigen Registriren des Standes meteorologischer Instrumente auf beliebige Entfernungen. Dtsch. Mechanikerztg. 1898, 46—47.

„Zusammen mit den meteorologischen Apparaten ist eine Trommel mit nicht leitender Oberfläche aufgestellt. Auf der Oberfläche dieser Trommel, welche durch einen mittels Localstrom gespeisten Elektromotor in Drehung versetzt werden kann, ist ein Meldeabschnitt vorgesehen, der in der Breite etwas schmaler ist, als der sovielte Theil ausmacht, als meteorologische Apparate vorhanden sind, so dass bei beispielsweise acht Apparaten der Meldeabschnitt etwas schmaler ist als $^1/_8$ der Umfläche. Auf dem Meldeabschnitt ist eine Anzahl senkrechter, an Höhe abnehmender leitender Lamellen, welche mit einem, den unteren Rand der Trommel umgebenden, gut leitenden Ringe in Verbindung stehen und eine Anzahl wagerechter Lamellen (ebenfalls mit dem Ringe leitend verbunden) so angeordnet, dass, wenn in Folge eines Stromimpulses der Fernleitung eine Sperrung der vorgenannten Trommel ausgelöst wird, nicht nur gleichzeitig der Localstrom in Thätigkeit tritt, welcher den die Drehung der Trommel bewirkenden Elektromotor speist,

sondern auch ein den gleichmässigen Gang der Trommel regelnder Windfang freigegeben wird und beim Drehen der Trommel die Zeiger sämmtlicher meteorologischer Apparate mit einigen der Lamellen der Meldeabschnitte in Berührung kommen können, um je nach der grösseren oder geringeren Anzahl der Contacte den Stand der Zeiger dem in weiter Entfernung befindlichen Empfänger in Gestalt eines gewöhnlichen, in die Fernleitung eingeschalteten MORSE-Apparates übermitteln zu können."

2. Barometer.

C. CHREE. Experiments on aneroid barometers at Kew Observatory and their discussion. Phil. Trans. **191**, 441—499, 1898†. Ref.: Proc. Roy. Soc. **113**, 401—403, 1898†.

Die Discussion von ungefähr 300 in den Jahren 1885 bis 1891 in Kew ausgeführten Aneroidprüfungen veranlasste den Verfasser, specielle Untersuchungen über die Nachwirkungserscheinungen von Aneroiden anstellen zu lassen. Die Druckänderungen betrugen hierbei zunächst 5 mm pro Minute und dehnten sich meist über das Intervall von 760 bis 380 mm aus. Nach Erreichung des tiefsten Druckes wurde eine Pause von 10 Min. gemacht. Bei späteren Versuchen wurde die Luftdruckverminderung verlangsamt, die Zeit des Verweilens bei tiefstem Luftdruck grösser genommen (bis zu $2^1/_2$ Stunden) u. dgl. mehr.

Die zahlreichen Tabellen lassen erkennen, wie bei Druckabnahme die Correctionen sich mit dem Betrage der Druckabnahme ändern, wie bei tiefem stationärem Druck die Angaben immer niedriger werden und dabei vom Druck und von der vorangegangenen Druckverminderung abhängen, wie nach Beendigung eines Versuches das „Erholen des Aneroids" mit der Zeit fortschreitet und durch die Natur der früheren Druckänderungen modificirt wird. Ferner sind der Einfluss kleiner Pausen während des Steigens und Fallens des Druckes und die Zuverlässigkeit der Temperaturcompensationen bei niedrigen Drucken untersucht. Schliesslich gestatteten die über drei Jahre sich erstreckenden Experimente, die säcularen Standänderungen, sowie den Wechsel der Elasticität und der Nachwirkungserscheinungen zu verfolgen.

Verf. war insbesondere bestrebt, aus diesen Versuchen allgemein gültige Gesetze abzuleiten. Durch algebraische und Exponentialfunctionen liessen sich die Phänomene der Unterschiede im auf-

und absteigenden Aste der Druckänderungen, der Abhängigkeit der Summe dieser Differenzen vom Gange, des fortgesetzten Sinkens bei constantem, tiefstem Druck und das Phänomen des „Erholens“ gut darstellen. Eine theils theoretische, theils empirische Untersuchung führte zu dem Resultat, dass das Verhalten eines Aneroids nur von drei willkürlichen Constanten abhängt. Die erste derselben ist für jedes Instrument verschieden, kann aber durch geeignete Prüfung bei fallendem und bei steigendem Drucke ermittelt werden, die beiden anderen Constanten hängen von der Länge des Aufenthaltes bei tiefstem Luftdruck und von der Beziehung zwischen der Zeit der Druckverminderung und derjenigen des Erholens ab.

C. F. Marvin. Aneroid Barometers. Monthly Weather Review U. S. A. **26**, 410—412, 1898.

Verf. knüpft an die Untersuchungen von Chree an, welcher versucht hat, die Bestimmung des Trägheitscoëfficienten von Aneroiden in eine Formel zu kleiden. Die entstandene Formel scheint aber für den praktischen Gebrauch zu verwickelt zu sein. Verf. hat nun zunächst durch Versuche festgestellt, dass das Nachhinken zum weitaus grössten Theile in der Aneroiddose selbst entsteht und nicht in den Spiralfedern; die letzteren verhielten sich wie vollkommen elastische Körper, wenn die Aneroiddose durch Gewichte ersetzt wurde. Dagegen giebt die gewellte Form der Dosen, besonders wenn sie aus Messing, Neusilber oder ähnlichen unvollkommen elastischen Legirungen bestehen, Veranlassung zu inneren Spannungen, zu einer sehr unstabilen Lagerung der Molecüle. Marvin hat dann einige Versuche mit Aneroiddosen aus Stahl gemacht, ohne jedoch zu einem befriedigenden Resultate zu kommen, wahrscheinlich deshalb, weil die Instrumente (für Drachen bestimmt) zu klein waren.

Zum Schlusse wird daran erinnert, dass bei plötzlichen Druckänderungen im Vacuumapparate die dynamische Erwärmung oder Erkaltung des Gases berücksichtigt werden müsse.

Charles Chree. Aneroid Barometers. Monthly Weather Review U. S. A. **26**, 547—548, 1898.

Verf. bemerkt zu der vorhergegangenen Mittheilung, dass bei seinen Versuchen durch dynamische Abkühlung oder Erwärmung kein Fehler entstanden ist, und dass nicht unter allen Umständen

grosse Aneroide besser sind als kleine. Ausserdem bestreitet er, dass die von ihm abgeleiteten Formeln für den praktischen Gebrauch zu complicirt sind; eine Hauptschwierigkeit würde beseitigt sein, wenn die Aneroidablesungen bei allen Drucken von der Temperatur unabhängig wären.

A. SPRUNG. Abänderung am Contacte des Laufgewichtsbarographen. Met. ZS. 15, 113—114, 1898. Ref.: ZS. f. Instrk. 18, 193—194, 1898.

Der Hauptcontact, welcher früher durch ein Magazin von zarten Platindrähten gebildet wurde, ist durch ein feines Platinblech ersetzt, weil dieses bei Reparaturen und beim Reinigen leichter zu handhaben ist. Der Contact arbeitet mindestens ein halbes Jahr lang gut, wenn nur die Silberleiste, auf welche der Platinstreifen schlägt, allmonatlich mit feinstem Schmirgelpapier geputzt wird.

E. GRIMSEHL. Das Barometer mit unvollkommenem Vacuum. ZS. f. physik. u. chem. Unterr. 11, 277—280, 1898.

Untersuchung über den Einfluss der im Barometer eingeschlossenen Luft bei verschiedenem Luftdruck. Die Curve, welche die Beziehung zwischen dem äusseren Luftdrucke und dem Barometerstande ausdrückt, ist für das vollkommene Barometer eine Gerade, für das unvollkommene eine Hyperbel, die sich bei abnehmendem Luftdruck der Geraden asymptotisch nähert.

J. FÉNYI. Ueber die Verwendbarkeit der Hypsometer als Standbarometer. Met. ZS. 15, 55—58, 1898.

Für die Station Boroma in Südafrika hat Verf. durch den Mechaniker FUESS ein Siedethermometer mit grossen Dimensionen anfertigen lassen. Die Theilung der Scala reicht nur von 98° bis 100,5°, jeder Grad ist aber dafür 44 mm lang und in 100 Thle. getheilt, so dass man 0,001° sicher abschätzen, d. h. den Luftdruck bis auf 0,026 mm bestimmen kann. Da das Instrument aus Jenaer Glas hergestellt ist, so hat es keine elastische Nachwirkung, der Scalenwerth bleibt also unveränderlich, und besonders dieser Umstand veranlasst den Verf., das Instrument als Normalbarometer für ferne, uncultivirte Länder zu empfehlen. Die richtige Einstellung war nach etwa 10 Min. lang fortgesetztem Kochen erreicht; die Genauigkeit einer einzelnen Luftdruckbestimmung scheint derjenigen des KAPPELLER-Gefässbarometers mindestens ebenbürtig zu sein.

Jul. H. West. Minimale Druck- und Temperaturschwankungen in der Atmosphäre. Wied. Ann. 65, 943—950†. Verh. Dtsch. physik. Ges. 17, 33—40. Prometheus 9, 229—230, 244—249, 1898†. Ref.: Beibl. 22, 376—377, 1898.

Verf. theilt Versuche mit, die er an dem Hefner-Altenbeck'schen Variometer (siehe diese Ber. 51 [3], 439, 1895) angestellt hat. Der Apparat ist etwas abgeändert, insofern, als das Ausgleichsrohr (für inneren und äusseren Druck) nicht als Spitzenrohr ausgebildet ist, sondern durch einen Holzpflock, durch dessen Poren der Ausgleich erfolgt, verschlossen ist; dieser Pflock verhindert gleichzeitig das Eindringen von Feuchtigkeit. Zum Schutze gegen äussere Wärmeänderungen ist das Variometer in eine mit Sägespänen gefüllte Glasflasche gesetzt. Die Länge eines Scalentheiles von 2,4 mm entspricht einem Quecksilberdruck von 0,001 mm. Die verschiedenen Fehlerquellen werden eingehend erörtert.

Aus den Versuchen schliesst Verf., dass der Apparat lediglich die vom Winde erzeugten Wellen im Luftmeere anzeigt; er hält die Bezeichnung „Wellenmesser" daher für passender. Verf. macht ferner darauf aufmerksam, dass, wenn eine Luftmenge ihr Volumen ändert, auch die Temperatur sich ändert, und dass demnach die Temperatur in der Atmosphäre Schwankungen unterworfen sein muss, welche mit den Druckschwankungen genau parallel verlaufen. Um dies nachzuweisen, wurde ein Differential-Luftthermometer construirt, bestehend aus zwei Glaskolben von gleichem Volumen, welche mittels eines Messrohres, in welchem ein Petroleumtropfen sich bewegt, verbunden waren. Der eine Glaskolben ist mit Hülfe von Sägespänen und eines grösseren Cylinderglases gut isolirt, während der andere Kolben aus einem sehr dünnwandigen Ballon besteht. Eine Uebereinstimmung in den Curven dieses Instrumentes und des Variometers liess sich jedoch nur selten constatiren.

---

3. Aktinometer.

A. Crova. Sur l'enregistrement de l'intensité calorifique de la radiation solaire. C. R. 125, 804—807, 1897†. Ref.: ZS. f. Instrk. 18, 53—54, 1898.

Verf. hat das von ihm früher construirte selbstregistrirende Aktinometer für Versuche am Montblanc zu einem Reise-Instrument umgestaltet, ohne dass es dabei an Präcision und Empfindlichkeit eingebüsst hat. Es ist, wie früher, aus einem aktinometrischen

Thermoelement, parallaktisch montirt, und einem Registrirmechanismus zur Aufzeichnung der Stromstärke zusammengesetzt. In dem letzteren befindet sich ein aperiodisches Galvanometer, dessen beweglicher Rahmen mit einer Aluminiumnadel und RICHARD'schen Feder versehen ist. Es registrirt so von Minute zu Minute die Aenderungen der Stromstärke des Aktinometers auf einem sich drehenden Cylinder. Ein Uhrwerk neben der Registrirtrommel liefert eine genaue Zeitregistrirung.

Bei offenem Stromkreise zeichnet der Apparat vollkommen gerade Linien; bei geschlossener Stromleitung und ungleichen Temperaturen der beiden Löthstellen des Thermoelementes giebt er Abkühlungscurven von ausserordentlicher Regelmässigkeit; dabei differirt das Verhältniss der Ordinaten, verglichen mit demjenigen der Temperaturdifferenzen der Löthstellen, höchstens um 0,005 der zu messenden Grösse. Das magnetische Feld ist constant in der ganzen Ausdehnung des Winkels von 30°, um welchen der Galvanometerrahmen sich bewegen kann; besondere Tafeln gestatten die Transformation der rechtwinkligen Ordinaten der Curve in Kreiscoordinaten.

Die aktinometrische Säule darf bei hinlänglich intensivem Strom doch nur einen geringen Wasserwerth besitzen. Es ist ferner nothwendig, dass die thermometrische Differenz der beiden Seiten der Säule nicht mehr als 2° bis 3° beträgt, da nur dann das NEWTON'sche Abkühlungsgesetz gültig bleibt. Die Thermosäule besteht deshalb aus einem Band von sieben Eisen-Constantanelementen, das auf einen leichten Rahmen so aufgewickelt ist, dass die Luft nach allen Seiten frei circuliren kann und an den Berührungspunkten Localisationen von Wärme vermieden werden. Zwischen den beiden Grundflächen ist ein Doppelschirm aus sehr dünnem Aluminium eingeschaltet.

In Folge der Aenderung der Intensität der Sonnenstrahlung mit zunehmender Höhe ist eine Regulirung der Empfindlichkeit des Apparates vorgesehen. Dieselbe geschieht mit Hülfe eines variabeln Spaltes, der, von zwei dünnen Lamellen aus Aluminium gebildet, rechtwinklig zu den Elementen gestellt ist, und zwar gerade im Mittelpunkte der Löthstellen, unmittelbar hinter dem letzten Diaphragma.

In einer späteren Mittheilung (C. R. 125, 917) sind die Messungsergebnisse ausführlich angegeben. Dieselben deuten darauf hin, dass sich für die Solarconstante bei tiefblauem Himmel, starker Polarisation und niedriger Temperatur ein Werth von mindestens 4 Cal. ergeben wird.

A. Crova. Sur un actinomètre absolu. C. R. 126, 1394—1398. 1898†. Ref.: ZS. f. Instrk. 18, 286, 1898.

Eine geschwärzte galvanoplastische Kupferscheibe von 0,5 cm Dicke und 4 cm Durchmesser ist an drei Kupferfäden in einem durch drei Ebonitstäbe isolirten Kupferringe aufgehängt; ihr Mittelpunkt ist die Axe eines von Wasser umspülten Messinghüllrohres von 8 cm Durchmesser und 35 cm Länge. Der Boden des Hüllrohres wird durch einen Bajonettverschluss gebildet, welcher die drei Ebonitstützen trägt und eine polirte Glasscheibe, auf welche man den Schatten der Kupferscheibe fallen lässt.

Die Kupferscheibe befindet sich 14 cm vom Boden des Hüllrohres entfernt, darüber sind 10 Diaphragmen aus dünnem Aluminium, vorne polirt, hinten geschwärzt, in einem Abstande von 2 cm angebracht. Die Oeffnung der Diaphragmen ist 4,4 cm. Die Temperatur der Scheibe wird durch ein Thermoelement aus Constantan- und Kupferdrähten bestimmt.

Eine Bestimmung dauert etwa 3 Min., indem man in Intervallen von 30 Sec. die Scheibe der Sonne aussetzt oder durch einen Schirm aus zwei dünnen Aluminiumscheiben beschattet. Der Schirm wird elektromagnetisch in Bewegung gesetzt.

Nach jeder Beobachtungsreihe kann man den Werth eines Temperaturgrades in Millimetern der Scala bestimmen, indem man den Boden des Aktinometers entfernt und die Scheibe in ein Wassercalorimeter taucht. Bei dem Crova'schen Instrumente blieb dieser Factor zwei Monate lang constant; der Absorptionscoëfficient der geschwärzten Theile blieb ungeändert 0,98.

Betreffs der von Crova angewandten Formeln muss auf das Original verwiesen werden.

R. H. Curtis. Sunshine Recorders and their indications. Quart. Journ. Met. Soc. 24, 1—30, 1898†. Ref.: Nature 57, 118.

In Geldeston, Norfolk, sind ein Jahr lang ein Campbell-Stokes'scher und ein Jordan'scher Sonnenscheinautograph neben einander aufgestellt; die Registrirungen sind von drei Beobachtern unabhängig ausgewerthet und dann von Curtis discutirt. Es ergaben sich die folgenden Sätze:

Die Registrirungen des Apparates von Campbell-Stokes werden von verschiedenen Personen sehr übereinstimmend abgelesen; im Jahresmittel betrug die Abweichung noch nicht 2 Proc. Der Apparat von Jordan ist viel grösseren Unsicherheiten unterworfen. Wurde die Anweisung gegeben, nur solche Spuren mitzurechnen,

die ganz sicher zu erkennen waren, so wichen die Auszählungen der drei Beobachter um ca. 10 Proc. von einander ab, und der Jordan'sche Apparat gab dann 9 Proc. weniger als der von Campbell-Stokes. Wurde jegliche Andeutung einer Spur mitgezählt, so gab das erstere Instrument immer noch 3 Proc. weniger als das zweite, und die drei Bearbeiter erhielten um mehr als 3 Proc. abweichende Werthe.

Nach des Verf. Ansicht verdient der Sonnenscheinautograph von Campbell-Stokes auch deshalb den Vorzug, weil verschiedene Exemplare gut übereinstimmende Resultate geben, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind: Die Kugel soll aus farblosem Kronglas sein, 10 cm Durchmesser haben und 1,3 kg wiegen. Unter günstigen atmosphärischen Bedingungen beginnt die Registrirung eines solchen Apparates 15 Min. nach Sonnenaufgang und hört um ebenso viel vor Sonnenuntergang auf. Es ist bemerkenswerth, dass diese Grenzen am häufigsten im Februar erreicht werden. Für den Autographen von Jordan scheint die Anwendung eines empfindlicheren autographischen Papiers wünschenswerth.

Die ausgedehnte Discussion, welche sich in der Englischen Meteorologischen Gesellschaft an diesen Vortrag anschloss, lässt erkennen, dass die Ansichten über die Güte der beiden untersuchten Apparate noch weit aus einander gehen.

Geo. S. Isham. A registering solar radiometer and sunshine recorder. Sill. Journ. (4) 6, 159—164, 1898 †.

Der Apparat ist im Wesentlichen ein Differentialthermometer: ein geschwärztes, der Sonne ausgesetztes, und ein gewöhnliches, in einer Thermometerhütte aufgestelltes Rohr tauchen mit ihrem unteren Ende in communicirende, mit Quecksilber gefüllte Schalen und hängen an den beiden Seiten eines Wagebalkens mit Laufrad, dessen Stellung genau so wie bei dem Sprung'schen Wagebarographen registrirt wird. Die Röhren sind wie Barometer mit Quecksilber gefüllt, und in den freien Raum über dem Quecksilber ist dann Dampf von Aethylalkohol eingeführt. Der Unterschied im Dampfdruck zwischen Quecksilber und Aethylalkohol beträgt zwischen 0° und 5° nur etwa 5 mm.

Scheint die Sonne nicht, so ist der Apparat im Gleichgewicht, da dann Temperatur und Dampfspannung des Alkohols auf beiden Seiten die gleichen sind; unter der Einwirkung der Sonne wird die Spannung des Alkoholdampfes in der geschwärzten Röhre gesteigert

und das Laufgewicht in Bewegung gesetzt. Die Registrirvorrichtung ist genau beschrieben und durch eine Abbildung erläutert. — Um die Aufzeichnungen vergleichbar zu machen, muss gleichzeitig die Temperatur registrirt werden; es wird eine graphische Methode zur Reduction auf Lufttemperatur angegeben. Man erhält natürlich immer nur relative Werthe der Sonnenstrahlung; der Name „Radiometer" würde daher besser durch „Convectometer" ersetzt werden.

Verf. empfiehlt den Apparat mit grün gefärbter Röhre zur Bestimmung der für die Vegetation wichtigen Wärmemengen.

D. T. Maring. An improved sunshine recorder. Monthly Weather Review U. S. A. **25**, 485—490, 1 Tafel, 1898.

Bei dem in diesen Ber. **51** [3], 443, 1895 beschriebenen thermometrischen Sonnenscheinautographen ist die elektrische Registrirung in eine photographische umgewandelt worden. Das Differential-Schwarz- und Blankkugelthermometer ist ähnlich dem früheren Modell hergestellt, nur befindet sich jede der Kugeln in einem besonderen Vacuum. Das Thermometerrohr ist in den Schlitz einer Messingtrommel eingelassen, in welcher ein photographischer Papierstreifen (Eisenblaupapier) einmal in 24 Stunden herumläuft. Der jeweilige Stand der Quecksilbersäule wird auf dem Papierstreifen abgebildet. Einige so erhaltene Autogramme sind auf der beigegebenen Tafel reproducirt.

---

4. Thermometer.

C. Chree. Recent work in thermometry. Phil. Mag. **45**, 205—227, 299—325, 1898. Ref.: Nature **58**, 304—307, 1898†. Quart. Journ. R. Met. Soc. **24**, 271, 1898.

Allgemeiner Ueberblick über die neueren Fortschritte der Thermometrie: Wasserstoffscala, verschiedene Glasarten, elektrische Thermometer, Bolometer u. s. w. Auf die Arbeiten der Physik. Techn. Reichsanstalt und das Lehrbuch der Thermometrie von Guillaume wird häufig Bezug genommen.

P. Fuchs. Ueber ein Aspirationsthermometer. ZS. f. Instrk. **18**, 337—338, 1898.

Das Instrument soll in erster Linie zur Bestimmung des Wasserdampfgehaltes der Luft aus der Beobachtung der Sättigungs-

temperatur derselben dienen. Die einfachste Methode schien dem Verf. diejenige, das Quecksilbergefäss selbst, ohne Benutzung von Temperaturvariationen übertragenden Substanzen, bis zum Thaupunkte abzukühlen.

Das Thermometer hat ein quercylindrisches Gefäss mit einem Hohlraum, der aus einer mit dem Quecksilbergefäss verschmolzenen Röhre besteht. Diese Röhre wird mit Battist ausgekleidet, mit Aethyläther gefüllt und dann ein Luftstrom hindurch gesogen. Man kann das Instrument auch als Psychrometer benutzen, indem man es aussen und innen befeuchtet.

K. Scheel. Ueber Fernthermometer. Halle a. d. S. (Marhold), 1898, 1—48.

Mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse der Technik sind in dieser Studie die Haupttypen der bisher construirten Fernthermometer beschrieben. Es sind dabei folgende Abschnitte unterschieden:

1. Alarmthermometer.
2. Thermometer, welche in springender Folge mehrere Temperaturen fernmelden.
3. Apparate, welche Temperaturen in continuirlicher Folge fernmelden.
4. Fernregistrirende Thermometer.

Ch. Chree. Note on Maximum Thermometers. Quart. Journ. R. Met. Soc. 24, 51—52, 1898.

Im Hinblick auf die gleichnamige Notiz des Herrn Fowler (s. diese Ber. 53 [3], 377, 1897) werden die gebräuchlichen Formeln zur Correction des „herausragenden Fadens“ mitgetheilt.

Th. Walker Fowler. Note on Maximum Thermometers. Quart. Journ. R. Met. Soc. 24, 211, 1898.

Zustimmende Schlussbemerkung zur Notiz von Chree.

C. W. Waidner and F. Mallory. A comparison of Rowland's mercury thermometers with a Griffiths platinum thermometer. John Hopkins Univers. Circulars 16, Nr. 130, 42—43, 1897.

Die Vergleichungen wurden ausgeführt zur Entscheidung der Frage, ob die verschiedenen Werthe des mechanischen Wärmeäquivalents, welche man durch elektrische und durch mechanische

Methoden erhält, durch Unterschiede der thermometrischen Normale zu erklären sind.

Die Vergleichungen ergaben Abweichungen, die die experimentellen Fehler überschreiten, und die zum Theil auf die Natur des Glases zurückzuführen sind. Die Nullpunktserniedrigung war beträchtlich, in einem Falle 0,04° C. nach einer Erwärmung auf 40°. Zwischen 14° und 25° differirt jedoch der Gang beider Thermometerscalen nur um einige tausendstel Grade, so dass die verschiedenen Werthe des Wärmeäquivalents nicht durch thermometrische Fehler zu erklären sind.

G. C. Foster. Note on the Constant-Volume Gas-Thermometer Rep. Brit. Ass. Toronto 1897, 210—212.

Mittheilung über eine theoretische Untersuchung von Rose-Innes, nach welcher die Scala des Wasserstoffthermometers von constantem Volumen identisch ist mit der absoluten thermodynamischen Temperaturscala von Lord Kelvin.

L. Marchis. Les modifications permanentes du verre et le déplacement du zéro des thermomètres. Paris (A. Hermann), 1898. 1—442, 2 Tafeln. 8°.

Das Grundprincip dieser vorwiegend theoretischen, für die Meteorologie zunächst belanglosen Abhandlung besteht darin, die Nachwirkungserscheinungen der Thermometer als eine Form von Hysteresis mathematisch zu behandeln, und verschiedene Gesetze hierfür abzuleiten. Die Hysteresis der Dilatation des Glases wird nach der thermometrischen Methode gemessen, indem Thermometer aus dem zu untersuchenden Glase hergestellt werden und die Abhängigkeit des Volumens von der Temperatur experimentell bestimmt wird.

Zahlreiche Beobachtungen über Nullpunktsverschiebungen sind sehr ausführlich mitgetheilt. Es ergab sich, dass zur Erreichung eines constanten Nullpunktes ein häufiger Wechsel der Temperaturen von 0° und 100° vortheilhafter ist als eine einmalige Erwärmung auf hohe Temperaturen.

F. Melde. Ueber die Ableitung und den Zusammenhang von Gleichungen für den Nullpunkts- und Siedepunktsfehler eines Thermometers. ZS. f. phys. u. chem. Unterr. 11, 156—159, 1898.

Ableitung bequemerer und vereinfachter Formeln für Thermometercorrectionen.

SCHREIBER. Zur Abhandlung des Herrn Dr. HERGESELL im Decemberheft 1897 dieser Zeitschrift. Met. ZS. 15, 180—182, 1897.

Prof. HERGESELL hat das Verhalten von Thermometern bei schnell wechselnder Temperatur untersucht (siehe diese Ber. 53 [3], 372, 1897). Verf. giebt für einen dort hergeleiteten Satz zur Bestimmung der momentanen Temperatur eine elementare Entwickelung und zeigt ferner, dass derselbe nicht nur ein Näherungswerth für kleine Thermometer und grosse innere Leitungsfähigkeit ist. Die gleichen Schlüsse werden dann für ein Luftthermometer mit constantem Druck gezogen.

Es wird ferner darauf hingewiesen, dass für den Trägheitscoëfficienten der Thermometer ausser der Ventilation und dem Luftdruck auch der Einfluss der Gefässwandungen berücksichtigt werden muss.

J. MAURER. Ueber das Verhalten des Trägheitscoëfficienten bei Registrirballonthermometern. Met. ZS. 15, 182—185, 1898.

Verf. bezieht sich auf die eingehende Arbeit von HERGESELL (siehe diese Ber. 53 [3], 372, 1897) und bezweifelt, dass der Trägheitscoëfficient so rasch mit dem Druck zunimmt, wie HERGESELL meint, da Versuche über Wärmeleitung und Strömung von Gasen keine so schnelle Veränderungen gezeigt haben. Er prüfte daher in der Werkstätte von USTERI-REINACHER ein Aspirationspsychrometer unter der Luftpumpe bis zu 400 mm Druck, und fand dabei zwischen 700 und 400 mm Druck nur eine sehr langsame Zunahme des Trägheitscoëfficienten. Die erheblichen Verschiedenheiten der Registrircurven im Auf- und Abstieg von Ballons sind deshalb nicht durch eine Variation des Trägheitscoëfficienten mit der Luftdichte zu erklären, sondern es ist zu berücksichtigen, dass die äussere Wärmeleitungsfähigkeit nicht bloss von der Ventilation, sondern in beträchtlichem Maasse auch von der Temperatur des Thermometerkörpers und von dem Feuchtigkeitsgehalt der Umgebung abhängt. Dazu kommt, dass bei einem ventilirten Thermometer zwischen steigender und fallender Temperatur betreffs der Erkaltungs- und Erwärmungsgeschwindigkeit ein merklicher Unterschied besteht.

Aus diesen Gründen scheint es dem Verf. vorerst ganz unmöglich, vorläufige Werthe für den Trägheitscoëfficienten der Thermometer in Registrirballons abzuleiten.

H. HERGESELL. Der Trägheitscoëfficient eines Thermometers. Met. ZS. 15, 303—307, 1898.

Verf. wendet gegen die oben besprochenen Erörterungen von Maurer ein, dass dabei nicht berücksichtigt sei, dass gleichzeitig mit dem Trägheitscoëfficienten auch die Ventilationsgeschwindigkeit sich mit der Luftdichte ändere. Vorläufige Versuche ergaben bei Abnahme des Druckes von 747 auf 225 mm eine Zunahme der Ventilationsgeschwindigkeit von 2,8 auf 10,3 mps. Verf. schliesst daraus, dass auch nach den Versuchen von Maurer sich ergiebt, dass der Trägheitscoëfficient von der Luftdichte abhängig sei, während er andererseits das früher aufgestellte Abhängigkeitsgesetz auch nicht mehr für richtig hält, da die Grundbedingungen der früheren Untersuchungen — dass nämlich die Temperaturen des Auf- und Abstieges einander gleich sein müssen — nicht immer eintreffen müssen, aber nicht in Folge von Strahlung, sondern in Folge von Condensation des Wasserdampfes auf dem fallenden Thermometer.

Es wird erwähnt, dass bei dem internationalen Aufstiege vom 8. Juni 1898 in Paris und Strassburg Thermometer verwendet worden sind, deren Trägheitscoëfficienten nur ein Zehntel der ursprünglichen Werthe betrug.

Prüfungsbestimmungen für Thermometer. Centralbl. f. d. Deutsche Reich **26**, 1—10, 1898. ZS. f. Glasinstrumentenind. **7**, 45—50, 1898. ZS. f. Instrk. **18**, 76—85, 1898.

Enthält die vom 1. April 1898 gültigen amtlichen Bestimmungen der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt und der Grossherzoglich Sächsischen Prüfungsanstalt für Glasinstrumente.

W. Watson. An instrument for the comparison of thermometers. Phil. Mag. **44**, 116—119, 1897†. Ref.: Nature **56**, 70, 1897.

An Stelle von Wasserbädern benutzt Verf. Dampfbäder in analoger Weise, wie es Ramsay und Young bei ihren Untersuchungen über Dampfdichte gethan haben. Die Thermometer sind in einer Quecksilberwanne in einem geschlossenen Glasrohre aufgestellt, das von einem weiteren Glasrohre umgeben ist, ohne mit ihm zu communiciren. Dieses weite Rohr ist unten durch einen Kork verschlossen, über dem sich erst eine Quecksilberschicht ausbreitet und dann die Flüssigkeit, die durch elektrische Erwärmung eines Platindrahtes zum Sieden gebracht wird. Der Dampf steigt in dem Raume zwischen beiden Rohren auf, und gelangt dann in ein Liebig'sches Kühlgefäss, aus dem die Flüssigkeit zurückfliesst. Das obere Ende des Kühlgefässes führt zu einem Hahn (zum Ein-

füllen der Flüssigkeit), zu einem Manometer und zu einer weiten, in Baumwolle gepackten Glasflasche (zum Ausgleich von Druckunterschieden, die beim stossförmigen Sieden der Flüssigkeit oder bei Undichtigkeiten des Apparates entstehen können). Als Flüssigkeiten dienen Schwefelkohlenstoff (20° bis 46°), Aethylalkohol (46° bis 79°) und Chlorbenzin (79° bis 120°). Für Vergleichungen über 120° müssen die Gummiverschlüsse durch Glasverbindungen ersetzt werden.

5. Hygrometer.

R. ASSMANN. Einige Notizen über das Aspirations-Psychrometer. Das Wetter **15**, 226—236, 1898.

Das Normal-Aspirations-Psychrometer hat neuerdings eine Vervollkommnung durch eine Vorrichtung zur Prüfung der Laufwerksgeschwindigkeit erhalten, indem man die Zeitdifferenz der Coincidenzen einer Marke auf dem Federhause mit einer Marke auf einem „Controlfenster" im Gehäuse des Laufwerkes beobachtet.

Von den Modificationen des gewöhnlichen Apparates ist das dreifache Ballon-Aspirations-Psychrometer (ein trockenes und zwei feuchte Thermometer) zu erwähnen und ferner das Taschen-Aspirations-Psychrometer, welches nur 22 cm lang, 6 cm breit und mit Etui nebst Zubehör nur 0,85 kg schwer ist. In Folge seiner zarten Construction tritt jedoch leicht Lufthemmung ein, und es erfordert daher eine sehr aufmerksame Behandlung, so dass es nicht unter allen Umständen als gleichwerthig mit dem „Normalinstrument" anzusehen ist.

Die für Thermometerhütten bestimmte „Aspirationsvorrichtung für das feuchte Thermometer" (s. diese Ber. 47 [3], 433, 1891) wurde dahin abgeändert, dass die Ventilationsgeschwindigkeit von 0,8 auf 2 mps. erhöht wurde, so dass zur Berechnung der Feuchtigkeitsangaben nun dieselbe Formel wie für das Normalinstrument zu benutzen ist.

Die ungünstigen Erfahrungen, welche man bei Ballonfahrten mit aspirirten Alkohol-Thermographen machte, führten zu Versuchen mit Metallthermometern aus Drähten (ASSMANN) bezw. dünnen Blechen (HERGESELL in Strassburg, TEISSERENC DE BORT in Paris), bei denen nur die lineare Ausdehnung in Betracht kommt; jedoch sind die Experimente noch nicht abgeschlossen. Die Aspiration soll dabei durch Ausströmen von comprimirter flüssiger Luft oder Kohlensäure erzielt werden.

Schliesslich wird ein Einwurf von Erk in München widerlegt. Erk hatte die Vermuthung ausgesprochen, dass aus der Temperaturdifferenz zwischen feuchtem Thermometer und innerem Hüllrohr ein Strahlungseinfluss und somit eine Erhöhung des Standes des feuchten Thermometers entstehen könne; es müsse daher auch das innere Hüllrohr mit Musselin umwickelt werden. Die Versuche des Verf. mit einem so geschützten Psychrometer ergaben Werthe, die um weniger als 0,01 mm Dampfspannung, bezw. 0,1 Proc. relative Feuchtigkeit kleiner waren, als diejenigen eines in der gewöhnlichen Weise behandelten Aspirations-Psychrometers. Die neue Methode kann daher nicht zur Einführung empfohlen werden.

G. B. Rizzo. Sulla misura dell'umidità atmosferica col psicrometro a ventilatore. Il Nuovo Cim. **6**, 241—260, 1897†. Ref.: Beibl. **22**, 549, 1898. ZS. f. Instrk. **18**, 384—385, 1898.

Verf. beginnt mit einer historischen Uebersicht, wobei insbesondere die weniger bekannten italienischen Arbeiten von Belli und von Chistoni Berücksichtigung finden. Die eigenen Versuche des Verf. beziehen sich auf die Vergleichungen eines Crova'schen und eines Chistoni'schen Condensationshygrometers und auf die Vergleichungen des Crova'schen Instrumentes mit dem in Italien gebräuchlichen Ventilations-Psychrometer. Von den Condensationshygrometern ergab dasjenige von Crova die zuverlässigsten Werthe; es wurde daher als Normalinstrument angesehen. Aus mehr als 100 Vergleichungen mit dem Ventilations-Psychrometer wird für letzteres die folgende Formel zur Berechnung der Dampfspannung abgeleitet:

$$f = F' - 0{,}000\,749\,H(t-t') + 0{,}000\,000\,007\,9\,H^2(t-t')^2.$$

Diese Formel bezieht sich zunächst nur auf ein in einer italienischen Thermometerhütte aufgestelltes Instrument. Sworykin, dessen Arbeit (Rep. f. Meteor. **7**, 1881) dem Verf. unbekannt zu sein scheint, fand für den ersten Factor den Werth 0,000 725.

Verfasser fasst seine Erfahrungen dahin zusammen, dass das Ventilations-Psychrometer in Bezug auf Genauigkeit keinem Condensationshygrometer nachstehe, dass es jedoch das Hygrometer weit übertreffe in Bezug auf Einfachheit und leichte Handhabung.

A. Svensson. Zur Kenntniss des ventilirten Psychrometers. Stockholm, 1898, 1—64, 1 Tafel.

In vielseitiger Weise, mit besonderer Berücksichtigung der theoretischen Bedeutung der Psychrometerformel, hat der Verf. das Assmann'sche Aspirations-Psychrometer experimentell untersucht. Als Vergleichsinstrument dienten das Volumhygrometer von Sondén und das Condensationshygrometer von Crova. Bei den meisten Versuchen wurde das Psychrometer in einen Glascylinder von 45 cm Höhe und $13^1/_2$ cm innerem Durchmesser eingeschlossen. An dem Uhrwerk war ein conischer Schirm von Messing angebracht, um den Luftstrom, der durch den Fächer herausgetrieben wurde, unten gegen den Boden des Cylinders zu reflectiren. Unten in der Cylinderwand war eine Oeffnung, in welche mittels eines Kautschukpfropfens ein Bleirohr eingesetzt wurde, das zu der einen Pipette des Sondén'schen Hygrometers führte. In dem Deckel des Cylinders waren noch zwei Oeffnungen angebracht, die eine für eine Befeuchtungsvorrichtung, die andere für eine dünne Kautschukblase, um das bei dem Nehmen der Probe weggenommene Gas zu ersetzen. Auf dem Boden des Cylinders befand sich eine Schale mit Schwefelsäure, so dass die Feuchtigkeit beliebig verändert werden konnte. Für Versuche bei Temperaturen, die niedriger waren als die des Zimmers, wurde statt des Glascylinders ein Metallcylinder mit doppelten Seitenwänden, zwischen welche kaltes Wasser, Eis oder eine Kältemischung gefüllt war, benutzt.

Die Versuche zeigten, dass bei Benutzung der August'schen Formel die „Psychrometerconstante" mit abnehmendem $(t - t')$ sehr rasch zunimmt; durch Hinzufügung eines Correctionsgliedes ε, das von t' und f' abhängt, sank der mittlere Beobachtungsfehler des Dampfdruckes bis auf $\pm 0{,}12$ mm. Verf. glaubt, dass über dem am Stoffe haftenden Wasser eine Erniedrigung der Maximalspannkraft des Wassers stattfindet; ε würde dann also diejenige Correction darstellen, welche an der im luftleeren Raume gültigen Spannkraft des gesättigten Dampfes anzubringen ist, um die in der Luft und bei Berührung mit festen oder flüssigen Körpern vorhandene Dampfspannung zu bekommen. — Verglichen mit dem Crova'schen Hygrometer liefert die neue Formel stets die kleineren Werthe.

Da zufällig die in die Formel der Diffusions- und die der Convectionstheorie eingehenden physikalischen Constanten ungefähr zu demselben Psychrometerfactor A führen, so wurde das Psychrometer auch in Kohlensäure, Wasserstoff und bei Befeuchtung mit Aethylalkohol und Benzol (die letzten beiden Versuche sind allerdings sehr unsicher) geprüft, und das Ergebniss mit den theoretisch sich ergebenden Werthen verglichen. Keine der beiden Theorien

wird jedoch durch die Versuche bestätigt. Zu demselben negativen Resultate führte die Berechnung des Wärmeumsatzes am feuchten Thermometer aus dem Gewichte des verdunsteten Wassers. Die gefundenen Werthe liefern den Betrag von 0,04 cm für die Dicke der Luftschicht am feuchten Thermometer, in welcher der Austausch durch Diffusion oder Leitung vor sich geht. Dieser unannehmbar hohe Werth beweist nach des Verf. Ansicht, dass die einfache Auffassungsweise, welche die fraglichen Theorien einführen, mit den thatsächlichen Verhältnissen nicht in Einklang steht.

Weitere Versuche führten zu dem Satze, dass die Verdunstungsgeschwindigkeit der Quadratwurzel aus der Windgeschwindigkeit proportional ist. Die Formel für A wird hiernach etwas einfacher als diejenige Sworykin's, nämlich:

$$A\,10^{-6} = A_0\,10^{-6} + \frac{\alpha}{\sqrt{v}}.$$

Da die Ventilationsgeschwindigkeit v nur auf die Grösse des Strahlungsgliedes Einfluss ausüben kann, so ist α nur abhängig von der Strahlung. Schätzungsweise wird die Strahlungswärme am Assmann'schen Psychrometer zu etwa 1 Proc. der ganzen umgesetzten Wärme bestimmt. Svensson setzt für Assmann's Psychrometer $\alpha = 9{,}3$, für das Schleuder-Psychrometer und andere ventilirte Psychrometer $\alpha = 75$, A_0 für Wasser $590 . 10^{-6}$, für Eis $520 . 10^{-6}$.

Die allgemeine Formel für Psychrometer mit regelmässiger und bestimmbarer Ventilation und mit cylindrischen Thermometergefässen lautet demnach:

$$x = f' - \varepsilon - A\,H\,(t - t').$$

Speciell für das Assmann'sche Aspirations-Psychrometer gilt:

$x = f' - (0{,}0258 - 0{,}000442\,t')f' - 596 . 10^{-6} H(t - t')$ [Wasser]

und

$x = f_1' - (0{,}0258 - 0{,}000442\,t')f_1' - 526 . 10^{-6} H(t - t')$ [Eis].

Hartl. Ein sehr altes, aber nicht gewürdigtes Psychrometer. Met. ZS. **15**, 152—153, 1898.

Die Temperatur des Wassers in porösen Krügen — welche in Griechenland zum Kühlen des Trinkwassers benutzt werden — hat Verf. mit den Angaben des feuchten Thermometers eines Psychrometers verglichen und dabei an heissen, trockenen Tagen eine gute Uebereinstimmung der relativen Feuchtigkeit (circa 4 Proc.) gefunden, trotzdem die Messungen sehr roh ausgeführt sind.

„Handelt es sich also nur um einen Näherungswerth, wie er in vielen Fällen genügen wird, so kann man unter den gegebenen Verhältnissen (starke Verdunstung etc.) einen solchen erhalten, wenn man mit einem Schleuderthermometer die Lufttemperatur, und dann mit demselben Thermometer die Temperatur des Wassers bestimmt, das sich genügend lange Zeit in einem nicht zu grossen, porösen Kruge befunden hat."

A. und H. WOLPERT. Die Luft und die Methoden der Hygrometrie. Zweiter Band von „Theorie und Praxis der Ventilation und Heizung". 8°. I—XII, 1—388 S. Berlin, W. u. S. Loewenthal, 1898 †. Ref.: Beibl. **23**, 200, 1899.

Dieses Lehrbuch der Hygrometrie zeichnet sich durch eine sehr umfangreiche Aufzählung und Beschreibung verschiedenartigster Hygrometer aus. Dabei ist jedoch das Wichtige nicht genügend vom Unwichtigen getrennt, und gerade die von Physikern und Meteorologen meist benutzten Instrumente sind für ein Lehrbuch recht kurz behandelt. SONDÉN's Vervollkommnung des PETTERSSON'schen Volumhygrometers ist überhaupt nicht erwähnt; das LAMBRECHT'sche Psychrometer wird dem ASSMANN'schen vorgezogen.

Die verschiedenen möglichen Principien, nach welchen man die Feuchtigkeit messen kann, — der Verf. unterscheidet 21 — sind klar zur Darstellung gekommen. Die hygienische Bedeutung der Luftfeuchtigkeit tritt überall in den Vordergrund.

---

6. Anemometer.

G. NEUMAYER. Anemometerstudien auf der Deutschen Seewarte, bearbeitet von HUGO VON HASENKAMP. Aus dem Archiv der Deutsch. Seewarte **20** [4], 1—60, 1898 †. Ref.: ZS. f. Instrk. **18**, 347—348, 1898. Met. ZS. **15**, 75—76, 1898.

Die Arbeit bezieht sich hauptsächlich auf die Untersuchung ROBINSON'scher Anemometer, von denen 33 Exemplare verschiedener Firmen geprüft wurden. Dabei ergab sich, dass die ROBINSON'sche Reductionsformel mehr als 30 Proc. zu hohe Werthe der Windgeschwindigkeit geben kann. Die Reduction der Anemometerangaben kann nur nach einer empirischen Gleichung zwischen Windgeschwindigkeit und Geschwindigkeit der Schalencentren durchgeführt werden, deren Constanten für jedes einzelne Instrument besonders bestimmt werden müssen. Benutzt man die einmal

gefundenen Constanten auch für andere Instrumente von derselben Construction und denselben Dimensionen, so können dadurch Fehler von 8 bis 10 Proc. entstehen. Andererseits hat sich bei Wiederholung der Prüfung desselben Instrumentes gezeigt, dass selbst nach längerem Gebrauche und in einzelnen Fällen auch nach Reparaturen die Constanten ihre Gültigkeit behalten. Die grösste Unsicherheit herrscht in Bezug des ersten Gliedes der Anemometerformel, der sogenannten Reibungsconstante, während das zweite Glied bei gleichen Dimensionen der Apparate Abweichungen von höchstens 3 Proc. aufweist. Der Versuch, diese zweite Constante aus den Dimensionen abzuleiten, führte jedoch zu keinem Resultate, offenbar deshalb, weil auch noch das Trägheitsmoment in Betracht kommt. Die Hinzufügung eines dritten, quadratischen Gliedes ist bei ungleichförmiger Bewegung, also im freien Winde, unzulässig.

Die Methode der Anemometerprüfung ist mit grosser Ausführlichkeit und sorgfältiger Kritik besprochen worden. Unter Anderem hat sich dabei herausgestellt, dass das von Robinson empfohlene Verfahren, die Anemometer mit horizontal gestellter Axe zu prüfen, fehlerhaft ist. Es werden daher die Instrumente stets vertical auf den Arm des Rotationsapparates gestellt und die dann nothwendige Reduction der kreisförmigen Bewegung in geradlinige durch Bestimmungen in entgegengesetzten Rotationsrichtungen ermittelt. Kleinere Abweichungen von der Verticalstellung, z. B. Schwankungen cardanisch aufgehängter Instrumente auf Schiffen oder Ballons können praktisch vernachlässigt werden. — Am schwierigsten ist der sogenannte Mitwind in Rechnung zu ziehen. Auf der Seewarte sind zu dem Zwecke mittels kleiner Gummiballons Versuche angestellt über die Luftcirculation innerhalb des Prüfungsraumes und die hiernach sich ergebende beste Aufstellung der Mitwind-Anemometer; die Ergebnisse haben jedoch meist nur für die untersuchten Räumlichkeiten Gültigkeit.

Nach Neumayer's Anemometerstudien unterliegt es keinem Zweifel, dass die Constanten eines Anemometers von kleinen Dimensionen und geringem Trägheitsmoment am besten auf dem Rotationsapparate geprüft werden. Da aber jede Ungleichförmigkeit des Windes auf das Schalenkreuz einen beschleunigenden Einfluss ausübt, der mit dem Trägheitsmomente des Instrumentes und mit der Heftigkeit der Windschwankungen wächst, so geben grössere Anemometer mit den auf dem Rotationsapparate ermittelten Formeln zu hohe Werthe, und es empfiehlt sich daher, solche Anemometer im freien Winde durch Vergleichung mit

einem genau untersuchten kleinen Schalenkreuz-Anemometer zu prüfen.

Die schon früher (Archiv der Seewarte 12, Nr. 4, 1889) mitgetheilten Beobachtungen über den Einfluss der Unterlage auf die Angaben des Anemometers wurden auf dem Rotationsapparate nachgeahmt, indem an dem Arme desselben eine kreisförmige, starke Metallscheibe von 25 cm Radius angebracht wurde, und nun die Constanten eines Anemometers in verschiedener Höhe über dieser Scheibe bestimmt wurden. Die erhaltenen Gleichungen lassen erkennen, dass durch die Scheibe die Bewegung des Anemometers sehr erheblich beschleunigt wird, und zwar um so mehr, je näher die Scheibe steht. Das Normal- und das Stationsanemometer der Deutschen Seewarte sind deshalb auf einem Thurme aufgestellt, der eine allseitig offene Loggia bildet, durch welche der Wind frei hindurchstreichen kann.

R. H. CURTIS. Anemometer Experiments. Rep. Meteor. Council for 1896, 24—34 †. London, 1896. Ref.: Annuaire Soc. Mét. de France 45, 117, 1897 †.

Die Aufstellung zweier selbstregistrirender Druckröhren Anemometer, System DINES auf St. Mary's, Scilly und auf Salt-Island, Holyhead gab Veranlassung, dieselben mit den dort befindlichen ROBINSON'schen Anemometern zu vergleichen.

Für das ROBINSON'sche Anemometer auf Scilly (127 mm Schalendurchmesser und 305 mm Armlänge) ergab der Reductionsfactor bei Geschwindigkeiten zwischen 4 und 11 mps. ziemlich genau den Werth 3; bei schwächeren Winden nimmt er rasch ab; bei stärkeren Winden ebenfalls, aber langsamer, als die Geschwindigkeit zunimmt. Bei schwachen Winden giebt das ROBINSON'sche Anemometer etwa 30 Proc. zu hohe Geschwindigkeiten, wenn man den Factor 3 anwendet.

In Holyhead sind schon früher Vergleichungen ausgeführt (s. diese Ber. 52 [3], 363, 1896); es hat sich aber herausgestellt, dass für das hierbei auch verglichene Anemometer von STOKES ein Fehler im Nullpunkte seiner Scale vorgekommen ist; die früher mitgetheilten Abweichungen werden dadurch zwar ihrer Grösse nach, aber nicht wesentlich ihrem Sinne nach geändert. Das STOKES'sche Anemometer giebt aber trotz der Berücksichtigung dieser (negativen) Correction immer höhere Maximalgeschwindigkeiten an, und die Discussion scheint zu ergeben, dass die Werthe des STOKES'schen Instrumentes die richtigeren sind.

In der Discussion, welche diese Arbeit in der französischen meteorologischen Gesellschaft anregte, wurde von Teisserenc de Bort die Ansicht ausgesprochen, dass die verschiedenen Angaben Dines'scher und Robinson'scher Anemometer nicht so sehr auf Localeinflüsse zurückzuführen seien, als auf die Neigung des Windes je nach der Wetterlage. Solche Vergleichungen werden sich wahrscheinlich verwenden lassen, um die Verticalcomponente des Windes zu ermitteln. Eine genauere Untersuchung hierüber wird in Aussicht gestellt.

Dines and Wilson-Barker. Recent Anemometer-Studies. Science 8, 947, 1898.

Referat über die Untersuchungen mit fünf Druckröhren-Anemometern an Bord eines Schiffes in verschiedener Höhe. Als Resultate ergaben sich:

1. Dass im Umkreise von einer engl. Meile keine Hügel oder Gegenstände die Anemometeraufstellung überragen dürfen.
2. Dass es auf einem Schiffe genügt, das Anemometer 15 m über dem Deck anzubringen, dass aber auf dem Lande eine etwas höhere Aufstellung nothwendig ist.
3. Dass das Druckröhren-Anemometer am bequemsten und zuverlässigsten bei derartigen Untersuchungen ist.

Maillet. Sur un appareil dit anémotrope. C. R. 126, 1779, 1898.

Der Apparat ist ein Anemometer mit Flügeln, die sich sowohl um eine verticale als auch um eine horizontale Axe drehen. Durch die Drehung um die horizontale Axe soll der todte Gang verkleinert werden.

F. E. Nipher. A method of measuring the pressure at any point on a structure, due to wind blowing against that structure. Transact. Acad. Sc. of St. Louis 8, 1—24, 1898†. Ref.: Met. ZS. 15, 20—21, 1898. Ciel et Terre 19, 121.

Um die Vertheilung des Winddruckes an einem Bauwerke zu messen, bedarf man eines Apparates, der von dem Gesammtdrucke unabhängig ist, und nur Aenderungen anzeigt. Compressionen und Saugewirkungen an dem Collector selbst dürfen das Manometer nicht beeinflussen.

Der Collector besteht aus zwei horizontalen, parallelen, runden Scheiben mit scharf zulaufenden Rändern; der Durchmesser der

Scheiben beträgt 64 mm, ihr Abstand rund 2 mm. Der Zwischenraum ist ausgefüllt mit Drahtnetz, das noch 13 mm über die Scheiben hinausragt. Die untere Metallscheibe hat in der Nähe des Centrums zwei Durchbohrungen, von denen eine Rohrleitung in ein Gefäss mit Wasser führt, welches wiederum mit einer als Manometer dienenden Glasröhre verbunden ist. Bei dieser Anordnung wird der Druck auf der Luvseite des porösen Zwischenlagers durch seitlichen Ausfluss ausgeglichen, bevor der Wind zwischen die Scheiben tritt, andererseits wird auch die Verdünnung an der Leeseite durch seitliches Zuströmen von den scharf zulaufenden Rändern der Scheibe aufgehoben. Auf Eisenbahnfahrten wurde festgestellt, dass der Collector beliebig gegen den Wind geneigt werden kann, ohne dass sich der Manometerstand ändert.

Um den offenen Schenkel des Manometers gegen Winddruck zu compensiren, wurde er nach einem Vorschlage von Abbe mit einem ähnlichen Collector, bestehend aus zwei parallelen Stahlscheiben von 46 cm Durchmesser verbunden, die oberhalb des Daches horizontal der freien Luftströmung ausgesetzt wurden. Betrug der Abstand der Scheiben 3 mm, so waren der Abbe'sche und der Nipher'sche Collector im Gleichgewichte.

Den Hauptheil der Untersuchungen bildet die Ermittelung der Druckvertheilung auf einer 90 × 120 cm grossen Druckplatte, die auf einem Eisenbahnwagen aufgestellt wurde.

Strouhal. Ein neues Anemometer. Met. ZS. 15, 68, 1898.

Siehe diese Ber. 52 [3], 361, 1896.

---

7. Verschiedene Instrumente.

M. Rykatschew. Neues Evaporimeter zur Messung der Verdunstung über Rasen. Mém. de St.-Pét. 7, 1—50, 1898.

In russischer Sprache.

---

2 P. Klimatologie.

Referent: Dr. W. Meinardus in Berlin.

I. Allgemeines.

J. Hann. Handbuch der Klimatologie. Stuttgart, Engelhorn, 1897, zweite, wesentlich umgearbeitete u. vermehrte Auflage.

Besprechungen dieses Werkes in Met. ZS. 15 [1], 1898 durch G. Hellmann, in Ann. d. Hydr. 26, 154—155, 1898 durch W. Köppen, in Peterm. Mitth. 44 [151], 1898 durch A. Supan.

E. v. Romer. Die Mängel der Methode Ed. Brückner's in seiner Abhandlung „Klimaschwankungen seit 1700" und Einfluss derselben auf die Theorie der Klimaschwankungen. Wetter 15, 126—131, 169—178, 1898.

Fortsetzung der schon früher erwähnten Polemik (vergl. diese Ber. 52 [3], 367, 1896 u. 53 [3], 386, 1897).

O. Weiss. Physiologische Wirkungen des Höhenklimas. Schr. d. Phys.-ökon. Ges. Königsberg 38 (70), 1897.

Kurzer Auszug aus einem Vortrage. Die Zunahme der Zahl der rothen Blutkörper mit der Höhe wird in einer Tabelle mit mehreren Stationen von verschiedener Seehöhe dargethan.

M. Whitney. Climatology as distinguished from meteorology. Science 7, 113—115, 1898.

Whitney fasst den Begriff Klima, abweichend vom allgemeinen Sprachgebrauche, als eine Function auf, die durch die Entfaltung der organischen (der Pflanzen-) Welt auszudrücken ist. Alle meteorologischen Elemente, welche direct oder indirect auf das Pflanzenleben einwirken und die geographische Verbreitung der Pflanzen bestimmen, charakterisiren das Klima eines Ortes. Da die Niederschläge indirect einwirken, nämlich durch Vermittelung des Erdbodens, so kommt auch der Durchlässigkeit des Bodens eine Bedeutung zu. Die Beziehungen des Pflanzenwachsthumes zu den meteorologischen Elementen lassen sich allgemein zusammenfassen in der Formel

$$\text{Sonnenschein}\left(\frac{\text{Temperatur} \times \text{Windgeschwindigkeit}}{\text{Relative Feuchtigkeit} \times \text{Bodenfeuchtigkeit}}\right) =$$

Constante für eine und dieselbe Pflanze in einer bestimmten Vegetationsepoche.

II. Specielle Klimatologie.

(Vergl. auch Capitel 2 A: Ergebnisse meteorologischer Beobachtungen.)

Localklimatologische Beiträge 1896 und 1897. Peterm. Mitth. 44, 9—12, 1898 †.

Nach Ländern geordnete Sammlung von Titeln klimatischer Monographien aus den Jahren 1896 und 1897.

1. Europa.

H. Kienast. Das Klima von Königsberg i. Pr. I. Die Niederschlagsverhältnisse der Jahre 1848 bis 1897. 64 S., 2 Taf. Königsberg, Hartung, 1898†.

Eingehende Bearbeitung der 50jährigen Niederschlagsbeobachtungen.

M. Haberland. Beiträge zur Klimatologie von Neustrelitz. S.-A. Arch. Ver. der Freunde d. Naturgesch. i. Mecklenb. 52, 19—81, 1898†.

Bearbeitung der Beobachtungen von October 1880 bis September 1897.

J. Hann. Klima von Frankfurt a. M. Met. ZS. 15, 34—38, 1898†.

Eine Zusammenstellung der hauptsächlichsten Ergebnisse der Arbeit von J. Ziegler und W. König über das Klima von Frankfurt a. M. (vergl. diese Ber. 52 [3], 370, 1896).

P. Gallus. Klimatologie von Ober-Oesterreich. 137 S. Leipzig 1898.

J. M. Pernter. Fortschritte der Klimatologie in Oesterreich. Aus „Pflege der Erdkunde in Oesterreich" 1848 bis 1898. Fortschr. d. k. k. geogr. Ges. Wien 1898, 66—71.

C. Bührer. Le climat de Valais. Extrait du Bull. des travaux de la Murithienne Soc. valaisanne des sciences naturelles. Sion 1898, 229 S. Met. ZS. 15, 58—59, 1898†.

Gründliche Bearbeitung der klimatischen Verhältnisse des Cantons Wallis.

J. Hann. Zum Klima von Cannes. Met. ZS. 15, 467—469, 1898†.

Klimatische Mittelwerthe nach 30jährigen Beobachtungen (1866 bis 1895).

J. Hann. Zum Klima von Valentia, Irland. Met. ZS. 15, 308—309, 1898†.

Verf. giebt eine Zusammenstellung der klimatischen Mittel-

werthe Valentias nach 23jährigen Beobachtungen (1869 bis 1891) in metrischem Maasse und Celsiusgraden (vergl. diese Ber. 53 [3], 391, 1897).

C. L. Prince. Observations upon the topography and climate of Crowborough Hill, Sussex. Second Edition. 1898, 312 S. Quart. Journ. Met. Soc. 24, 271, 1898†.

Beobachtungsergebnisse aus den Jahren 1874 bis 1897.

J. Hann. Klima von Kopenhagen. Met. ZS. 15, 425—428, 1898†. Nach N. Willaume-Jantzen, Meteorologiske Observationer i Kjöbenhavn. 47 u. 68 S. Kopenhagen 1896.

Zusammenstellung der Hauptergebnisse der mehr als 100jährigen Beobachtungen zu Kopenhagen.

H. Mohn. Klima-Tabeller for Norge. IV. Wind. 43 S. Christiania 1898. Sonderabdruck aus Videnskabsselskabets Skrifter. I. Math.-naturw. Cl. 1898, Nr. 2.

Inhalt: Tabellen der mittleren Windhäufigkeit, Windstärke und Sturmtage in jedem Monat für 78 Stationen Norwegens, ferner die Häufigkeit der Stürme nach Windrichtungen für 26 Stationen.

H. E. Hamberg. Om skogarnes inflytande på Sveriges klimat (De l'influence des forêts sur le climat de la Suède). IV. Nederbörd (Eaux tombées) med 19 plancher. 128 S. — V. Snötäcke (Couche de neige) med 12 plancher. 36 S. Stockholm, Norstedt u. Söner, 1896. Met. ZS. 15, (39—42), 1898†.

Die Niederschlagsmengen für ganz Schweden im Zeitraume 1860 bis 1895 zeigen keine Abnahme, trotz der Entwaldung. Schweden gehört mehr zu dem osteuropäischen Niederschlagsregime mit Sommerregen als zum atlantischen, an der Ostseeküste ist aber das Uebergewicht der Sommer- über die Herbstregen weniger ausgeprägt als im Binnenlande. Verf. giebt mehrere Beispiele für locale Beeinflussung der Niederschlagsverhältnisse, wo die Windstärke durch irgend welche Umstände verändert wird. An stillen Orten fällt mehr Niederschlag als an windigen. Die Höhe des Regenmessers über dem Erdboden wird als wichtiger Factor besonders behandelt. — Im Durchschnitt der Monate Mai bis October findet Verf. an 24 Stationen mit 57,8 Proc. Waldfläche in ihrer Umgebung 8,6 Proc., in den Monaten November bis April 19,5 Proc.

mehr Niederschlag als an 32 Stationen mit 17 Proc. Waldfläche. Aber nach Abzug einiger Correctionen, welche nothwendig sind, um die Verhältnisse an den Forst- und Freilandstationen vergleichbar zu machen, bleibt von dem sommerlichen Ueberschuss von 8,6 Proc. nur einer von 3,2 Proc. übrig, welcher noch einen wahrscheinlichen Fehler von 2,3 Proc. hat. Der Einfluss des Waldes wird auf drei Ursachen zurückgeführt: 1) auf die Abschwächung des Windes in den Lichtungen, wo der Regen gemessen wird (diese Ursache kann auch in der waldfreien Ebene überall wirksam werden, wo durch irgend welche Gegenstände ein Windschutz erzeugt wird); 2) auf die Hebung der Luftströmungen um etwa die halbe Höhe der Bäume, wenn sie auf Wald treffen; 3) auf die Reibung und dadurch verursachte Verlangsamung der Luftbewegung. 2) und 3) erhöhen die Condensationsneigung, 1) wirkt nur im Sinne einer gewissen Vertheilung des fallenden Niederschlages. Temperatur- und Feuchtigkeitsunterschiede zwischen Wald und Feld glaubt Verf. nicht für eine erhöhte Niederschlagsneigung im Waldgebiete in Anspruch nehmen zu brauchen. Entwaldung wirkt vor Allem im Sinne einer veränderten Verdunstung, Abflussweise und Schneeschmelze im Frühjahr. — Der Schnee bleibt im Walde länger liegen wegen der geringeren Verdunstung und wegen der Verlangsamung der Schneeschmelze.

WEBER. Jalta und das Südgestade der Krim als klimatische Curorte. Globus 73, 248, 1898†.

Verf. bespricht in der Münch. med. Wochenschr. Nr. 51 die Vortheile der gegen nördliche Winde geschützten Lage der Südseite der Krim und empfiehlt sie zum Aufenthalt auch für Wintermonate.

J. HANN. Das Klima von Athen. Met. ZS. 15, 345—352, 1898†. Nach: Le climat d'Athènes par DEMETRIUS EGINITES. Extrait Ann. de l'Observ. Nat. d'Athènes 1. Athen 1897, 220 S.

Ausführliche Bearbeitung und Darstellung der klimatischen Verhältnisse Athens nach allen vorliegenden Beobachtungen.

---

2. Asien.

J. HANN. Zum Klima von Chungking. Met. ZS. 15, 239—240, 1898†.

Mittelwerthe der Temperatur und des Niederschlages nach

sechsjährigen Beobachtungen (1891 bis 1896) zu Chungking (29° 34′ nördl. Br., 106° 54′ östl. L. 260 m).

The climate of the Philippines. Science 8, 97, 1898.

Einige Mittheilungen darüber nach Hilder im National Geogr. Magazine.

J. Hann. Zum Klima der Malayischen Halbinsel. Met. ZS. 15, 473—475, 1898.

Klimatische Mittelwerthe für Singapore, Malacca, Wellesley, Penang (je 12 oder 13 Jahre) und fünfjährige Mittel für acht Stationen in der Landschaft Perak (1889 bis 1894), Temperaturmittel von Kuala Lumpur (1889 bis 1893).

J. Hann. Zum Klima von Singapore. Met. ZS. 15, 475, 1898†.

Bearbeitung älterer Beobachtungen (1841 bis 1845).

J. Hann. Zum Klima der Kokos-Keelinginseln. Met. ZS. 15, 191, 1898†. Auszug aus einem Blaubuche betr. diese Inseln. Straits Settlements. Papers relating to the Cocos-Keeling and Christmas Island. March 1897. London.

Zusammenfassung zerstreuter Beobachtungen.

---

3. Australien.

Daneil. Witterung und Klima auf der Gazellen-Halbinsel (Bismarck-Archipel). Nachr. üb. Kaiser-Wilhelm-Land 1897, 29. Met. ZS. 15, 238—239, 1898†.

Bemerkungen des Stationsarztes in Herbertshöhe über die klimatischen Verhältnisse des Landes. Niederschlagshöhen für alle Monate der Jahre 1893 bis 1896.

J. Hann. Klimatafeln für Westaustralien. Met. ZS. 15, 114—115, 313—316.

Mittelwerthe der meteorologischen Elemente der tropischen Stationen Wyndham (Cambridge Golf) 6 Jahre Beobachtungen, Derby (King Sund) $8^1/_2$ Jahre, Cossak (P. Walcott) 10 bis 11 Jahre, Onslow (Ashburton) $7^1/_2$ Jahre und Carnavon (Sharksbay) 9 Jahre; in der zweiten Mittheilung der aussertropischen Stationen Geraldton, Rottnest Island, Fremantle, York, Bunbury, Albany (King George

Sund) je 12 bis 14 Jahre, Esperance Bai 10 Jahre, Augusta (Cap Leeuward) 3 Jahre (nach dem Meteorological Report Western Australia 1879 bis 1893).

---

4. Afrika.

J. HANN. Zum Klima der algerischen Sahara. Met. ZS. 15, 69, 1898†.

Vierjährige Mittelwerthe der meteorologischen Elemente von der Oase El Golea (1892 bis 1895).

Zum Klima von Tripoli. Met. ZS. 15, 270—271, 1898†. Nach: GIUS. AYRA, Tripoli e il sua clima. Torino 1896.

Mittelwerthe der Temperatur und des Niederschlages nach vierjährigen Beobachtungen (1892 bis 1895).

J. HANN. Zum Klima von Sierra Leone. Met. ZS. 15, 470, 1898†.

Resultate älterer Beobachtungen (1848 bis 1851 und 1875 bis 1883), berechnet nach den „Meteorological Observations at the foreign and Colonial Stations of the R. Engineers and the Army Medical Department 1852 bis 1886". London 1890.

Das Klima von Katanga. Met. ZS. 15, 116, 1898†. Mitth. d. k. k. geogr. Ges. 40, 769, 1897.

Zusammenstellung der Beobachtungsergebnisse vom 1. Oct. 1894 bis 30. Sept. 1895 an einem nicht näher bezeichneten Orte der Landschaft Katanga im Quellgebiete des Congo (9° bis 12° südl. Br.) nach den Beobachtungen des belgischen Commandanten BRASSEUR. Allgemeine Bemerkungen über das Klima. Typisches Aequatorialklima.

J. HANN. Zum Klima von Nyassaland. Met. ZS. 15, 463—465, 1898†.

Mittelwerthe für Landerdale (16° 2′ südl. Br., 35° 36′ östl. L., 786 m) nach Beobachtungen von Juli 1893 bis Dec. 1896. Zusammenstellung zerstreuter Beobachtungswerthe für eine grössere Zahl von Orten des Nyassalandes.

R. P. COLIN. Le climat de l'Imérina. Le Cosmos 1897, 52. Ann. soc. mét. de France 45, 230—231, 1897†.

Bemerkungen über das Klima von Tananarivo.

---

5. Amerika.

R. F. Stupart. Klimatabelle für Toronto, Canada. Met. ZS. 15, 465, 1898 †.

Mittelwerthe der klimatischen Elemente nach 56jährigen Beobachtungen.

Meteorological conditions of the Klondyke region. Science 7, 629, 1898 †.

Einige Mittheilungen über die Temperaturverhältnisse während der Zeit von Aug. 1895 bis Nov. 1896 (nach Greely im National Geographical Magazine).

Moreno y Anda. El clima de la Republica Mexicana en el año de 1895. Anuario del observatorio astron. nacional de Tacubaya para el año de 1899. Mexico 19, 333—458, 1898 †.

Enthält eine kurze Beschreibung des Klimas der mexicanischen Hochfläche und die Beobachtungsergebnisse von 32 Stationen des mexicanischen Netzes im Jahre 1895.

R. DeC. Ward. Climatic conditions along the Oroya Railway. Science 7, 133—136, 1898 †.

Beobachtungen über die klimatischen Gegensätze der verschiedenen Höhenzonen in den Anden bei einer Fahrt auf der Eisenbahn von Lima nach Oroya.

J. Hann. Zum Klima der grossen centralen Ebene von Argentinien. Met. ZS. 15, 478—480, 1898 †.

Mittelwerthe fünfjähriger Beobachtungen (1891 bis 1896) zu Potro Muerto, Prov. Cordoba (32° 5′ südl. Br., 62° 22′ westl. L.).

J. Hann. Zum Klima der Sierra von Cordoba, Argentinien. Met. ZS. 15, 433—434, 1898 †.

Mittelwerthe der meteorologischen Elemente von Estancia, San Jorge (Sierras de Cordoba, 30° 55′ südl. Br., 64° 17′ westl. L., 947 m) nach Beobachtungen von März 1892 bis Mai 1895. Vergleich der Temperaturen mit Cordoba (509 m).

J. Hann. Zum Klima des südlichen Argentinien, Neuquen. Met. ZS. 15, 476—478, 1898 †. Nach den Anales de la Oficina Meteor. Argent. 11, Cordoba 1897.

Mittelwerthe fünfjähriger Beobachtungen (1892 bis 1896) von Chos Malal, Provinz Neuquen (37° 27′ südl. Br., 69° 50′ westl. L., 866 m).

J. Hann. Zum Klima der Südspitze von Amerika, Staten-Insel. Met. ZS. 15, 358—360, 1898†.

Die Beobachtungen, deren Ergebnisse Verfasser nach dem 11. Bande der Anales de la Oficina Met. Argentina (Buenos Aires 1897) mittheilt, sind von 1887 bis 1895 mit einigen Unterbrechungen fortgeführt.

---

3. Geophysik.

3A. Allgemeines und zusammenfassende Arbeiten.

Referent: Dr. FURTWÄNGLER in Potsdam.

O. FISHER. On the Effect of Sphericity in Calculating the Position of a Level of no Strain within a Solid Earth, and on the Contraction Theory of Mountains. Phil. Mag. 38 [230], 131—137, 1894.

Der Verf. erwidert auf Einwürfe, die Prof. BLAKE gegen seine Berechnung der Tiefe der spannungslosen Schicht (level of no strain) in der Erde erhoben hat. Der Haupteinwurf ist der, dass durch die Anwendung linearer Gleichungen für die Wärmeleitung die Erde als unendlich gross vorausgesetzt sei, während später wieder ein endlicher Erdradius eingeführt werde. Verf. wiederholt deshalb die Rechnung noch einmal, indem er die Kugelgestalt der Erde berücksichtigt. Er findet dadurch ein nur wenig anderes Resultat, nämlich statt 11252 Fuss Tiefe 11071. Jedenfalls liefert die genauere Rechnung eine entgegengesetzte Aenderung des Resultats, als sie nach Prof. BLAKE erwartet werden müsste. Verf. schliesst dann aus seinen Untersuchungen, dass die Gebirgsbildung nicht lediglich ein Resultat des Abkühlungsprocesses sein könne. Er folgert dies aus der geringen Tiefe der spannungslosen Schicht, die seine Rechnung bei Zugrundelegung der Abkühlung der festen Erde ergiebt, während doch die geologischen Thatsachen eine bedeutend grössere Tiefe fordern.

F. L. RANSOME. The great Valley of California, a Criticism of the Theory of Isostasy. Bull. of the Departm. of Geol. of the Univ. of California 1, 371—428, 1896†. „Ref.": N. Jahrb. f. Min. 1 [1], 45—46, 1898.

Durch das Studium der geologischen Verhältnisse des in der Ueberschrift bezeichneten Gebietes ist der Verf. zu der Ansicht gekommen, dass Sedimentation und Denudation für die Bewegung

der Erdkruste völlig gleichgültig sind; die localen Verticalverschiebungen der Erdkruste erfolgen deshalb nicht auf Grund der Isostasie. Ausser der angeführten kritischen Prüfung der isostatischen Hypothese enthält der Aufsatz ferner noch eine geschichtliche Zusammenstellung der Gründe, die für oder gegen dieselbe angeführt sind.

Th. Delpart. Remarkable Sounds. Nature 53 [1379], 510, 1896.

Briefliche Mittheilung über unterirdische Detonationen, die bei einem Tunnelbau auf Java gehört wurden.

E. van den Broeck. Un phénomène mystérieux de la physique du globe. Brüssel 1895/96. Ref.: Peterm. Mitth. 44, 1898, Littber. 154†.

Eine Zusammenstellung mehrerer Arbeiten aus der belgischen Zeitschrift „Ciel et Terre", die sich mit den „See- oder Nebelpuffen" beschäftigen. Insbesondere ist Material über diese merkwürdigen Detonationen aus Belgien gesammelt.

W. Müller-Erzbach. Ueber die Beobachtung von Irrlichtern. Abh. d. Naturw. Ver. Bremen 14 [2], 217—228, 1897.

---

3 B. Theorien der Erdbildung.

(Keine Referate vorhanden.)

---

3 C. Allgemeine mathematische und physikalische Verhältnisse des Erdkörpers (Gestalt, Dichte, Attraction, Bewegung im Raume, Ortsbestimmungen).

1. Astronomisch-geodätischer Theil.

Referent: Dr. Andreas Galle in Potsdam.

C. Runge. Ueber die Ortsbestimmung auf See. ZS. f. Verm. 27, 258—262, 1898.

Die Sumner'sche Methode der Standlinien beruht bekanntlich darauf, dass die Messung der Zenitdistanz z eines Gestirnes den

Schiffsort auf einen Kreis mit dem Radius z um denjenigen Punkt der Erdoberfläche als Mittelpunkt verlegt, in dessen Zenit sich das Gestirn befindet, und dass als Standlinie die senkrecht zur Azimutrichtung des Gestirnes liegende Tangente dieses Kreises betrachtet wird. Sind zwei Standlinien bestimmt, so ist der Schnittpunkt beider der Schiffsort, wobei jedoch der Fortbewegung des Schiffes in der Zwischenzeit zwischen beiden Bestimmungen Rechnung getragen werden muss. Der graphischen Methode zieht der Verf. die analytische Berechnung der Standlinie vor, indem ihre Gleichung auf die Richtungen des Meridians und ersten Verticals als Coordinatenaxen und den der gegissten Länge und Breite entsprechenden Ort als Coordinatenanfang bezogen wird. Durch ein Beispiel wird die einfache Rechnung erläutert und darauf hingewiesen, dass eine Ausgleichung mehrerer Standlinienbestimmungen nur in dem Falle richtig wäre, wenn die Abtrift in der Zwischenzeit der Beobachtungen als unmerklich betrachtet werden könnte.

E. H. Hills. On the determination of terrestrial longitudes by photography. Mem. Astr. Soc. London 8, 117—140, 1897. Ref.: Hammer, Peterm. Mitth. 45, Littber. 3, 1899†. Vergl. diese Ber. 1895.

Durch Mondaufnahmen auf fünf Platten wird der mittlere Fehler des Resultates zu $\pm$ 0,56^s erhalten für eine Längendifferenz, deren wahrer Werth (aus telegraphischer Bestimmung) 0,7^s abweicht. Tyler hat auf einer Niger-Expedition diese Methode angewendet.

A. C. Johnson. Bestimmung der Breite und Länge bei bewölktem Himmel und zu anderen Zeiten. Uebersetzung von Th. Lüning, Marine-Rundsch. 1898, Heft 2. Ref.: Hammer, Peterm. Mitth. 45, Littber. 3, 1899†.

(K. Oertel). 1. Polhöhen- und Azimutbestimmung in Kammer 1886. 2. Polhöhen- nnd Azimutbestimmung auf dem Wendelstein 1887. Azimutbestimmungen in München (Sternwarte) 1887 bis 1891. Veröffentl. d. K. Bayer. Comm. f. Intern. Erdm. München 1898.

Die aus Meridianzenitdistanzen und Durchgängen durch den ersten Vertical erhaltenen Polhöhenwerthe für Kammer stimmen völlig überein. Für vier Hauptpunkte wurde das Azimut direct und indirect in guter Uebereinstimmung gemessen. Die Loth-

abweichungen ergaben eine Verschiebung des Zenitpunktes nach Norden um 4,5″, nach Osten um 0,7″.

Auf dem Wendelsteine konnte wegen Transportschwierigkeiten nur mit dem Universalinstrumente gemessen werden. Ausser der Polhöhe wurde das Azimut von vier Richtungen bestimmt und Winkelmessungen angestellt. Die gleichzeitige und gegenseitige Azimutmessung zwischen Wendelstein und der Münchener Sternwarte konnte nicht ganz programmmässig ausgeführt werden und lieferte ein wenig befriedigendes Resultat.

Die Lothabweichung auf dem Wendelstein erhält den grossen Betrag von 14,5″ (nördliche) und 1,6″ (östliche) Verschiebung des Zenits.

SALESSKI. Bericht über die astronomische Expedition in Chiwa, Amu-darja, Turkestan, Orenburg und Pamir in den Jahren 1889, 1890 und 1891. (Russisch.) Sap. kriegstopograph. Abth. d. russ. Generalstabes 51, 188—213. St. Petersburg 1894. Ref.: WEIGAND, Peterm. Mitth. 44, Littber. 184, 1898†.

Die Tabellen enthalten Länge, Breite und Höhe von 99 Punkten. Die Beobachtungen in Pamir hatten besonders mit Schwierigkeiten zu kämpfen.

VENUKOFF. Résultats des travaux géodésiques russes en Mandchourie. Mém. de la Section topogr. de l'État-Major gén. de Russie 55. Ref.: C. R. 127, 502—503, 1898†.

Aus Anlass des Bahnbaues durch die Mandschurei wurden von Stchetkine im Nordosten des Landes für acht Punkte geographische Positionen bestimmt, und im Südwesten von Polianovsky 13 Stationen durch geodätische Coordinaten festgelegt.

L. KRÜGER. Beiträge zur Berechnung von Lothabweichungssystemen. Veröffentl. d. kgl. preuss. Geodät. Instituts u. Centralbur. d. Intern. Erdm. Potsdam 1898. (Leipzig, Teubner.)

Die nächste Veranlassung der vorliegenden Arbeit war der Wunsch, eine unabhängige Controle für diejenigen Glieder in den Ausdrücken für die Lothabweichungscomponenten und die LAPLACE'schen Gleichungen zu erhalten, welche von den Seiten- und Winkelverbesserungen des geodätischen Linienzuges zwischen dem gewählten Nullpunkte und dem in Betracht gezogenen astronomischen Punkte abhängen. Zunächst werden die Aenderungen der Grösse und der Azimute der geodätischen Linie durch die Aenderungen

der Seiten und Winkel des geodätischen Linienzuges ausgedrückt und sodann die Beziehungen zwischen den Lothabweichungsgleichungen und LAPLACE'schen Gleichungen mit diesem Linienzuge aufgestellt. Im zweiten Capitel folgen Gewichtsbestimmungen für die Länge und Richtungen der geodätischen Linie, im besonderen wenn die Dreiecke der Verbindungskette gleichseitig vorausgesetzt werden. Es wird zwischen einer geraden und ungeraden Anzahl von Dreiecken unterschieden und andererseits der Fall von Winkel- und Richtungsbeobachtungen getrennt behandelt. Im letzten Capitel werden die Aenderungen der geodätischen Linie behandelt, wenn in der Dreieckskette zwei Grundlinien oder zwei Anschlussseiten an benachbarte Netze vorgeschriebene Werthe haben.

J. B. MESSERSCHMIDT. Lothabweichungen in der mittleren und nördlichen Schweiz. (Das schweizerische Dreiecksnetz 8.) Zürich 1898. Ref.: BERBERICH, Naturw. Rundsch. **14**, 35—36, 1898.

Dieser Band enthält Polhöhenbestimmungen von zehn Stationen, auf deren acht auch Azimute gemessen wurden. Als Instrument diente, wie früher, ein REPSOLD'sches Universalinstrument. Auf sechs Stationen wurde die Polhöhe aus Zenitdistanzen und im ersten Vertical bestimmt und (entgegen einer Bemerkung im Vorwort) der Mittelwerth verwendet. Später wurden nur Zenitdistanzen gemessen. Die Discussion des persönlichen Einstellungsfehlers ergiebt seinen Betrag zu etwa 0,4″ in dem Sinne, dass die Mitteneinstellung zu früh geschätzt wurde. Den Unterschied der Resultate zwischen den beiden Methoden führt der Verfasser auf denselben physiologischen Einfluss zurück. Bei den Azimutmessungen gelangt er zu einer ähnlichen Form der Abhängigkeit dieses Fehlers vom Stundenwinkel des Polarsternes wie A. FISCHER, bei dem er aber irrthümlich voraussetzt, dass der Stern bisecirt wurde.

Die Linien gleicher Breitenstörung laufen nahezu der Richtung des Gebirges parallel, wie in der Westschweiz. Die unter Berücksichtigung der Massen bis ca. 35 km Entfernung gerechneten Lothablenkungen zeigen für die ganze Schweiz, soweit die Rechnungen vorliegen, Uebereinstimmung mit den beobachteten, wenn in Bern die Lothablenkung in Breite zu + 4″, in Länge zu + 3″ an, genommen wird. Lässt man das Geoid das Ellipsoid bei Luzern berühren, so erhebt es sich beim Rigi um 0,2 m über das Ellipsoid, im Jura (100 km Entfernung) noch nicht 2 m.

VITO VOLTERRA. Sur la théorie des variations des latitudes. Vierteljschr. d. Astr. Ges. 33, 275—279, 1898.

Auf der Astronomen-Versammlung in Budapest legte PORRO die vorläufige Uebersicht einer Arbeit vor, die VOLTERRA in den Acta Mathematica zu veröffentlichen beabsichtigte. Der Verfasser unterscheidet unter den Ursachen der Polbewegung ausser den Massenverschiebungen solche cyklische Bewegungen, welche weder die Form, noch die Vertheilung der Massen auf der Erde ändern, was bei Meeresströmungen, dem Kreislaufe des Wassers, das durch die Ströme zum Meere und durch Verdunstung und Niederschläge zu den Bergen geführt wird und ähnlichen Processen der Fall ist. Im Anschluss an HELMHOLTZ werden die Bedingungen der cyklischen Bewegung betrachtet und zunächst die Untersuchung auf den Fall beschränkt, dass die Parameter der cyklischen Bewegung constant sind, in welchem Falle allein eine streng cyklische Bewegung bestehen kann. Aus den beiden beiläufig durch CHANDLER's Rechnungen bekannten Perioden der Polbewegung wird zum Schluss für die inneren cyklischen Bewegungen eine genäherte Rechnung versucht, deren Resultat für die jährliche Periode angedeutet ist. Vergl. diese Ber. 1895.

H. CREW. Latitude variation in a rigid earth. Phys. Rev. 6, Nr. 3. Nature 58, 232 †.

Verf. behandelt die Bewegungen der Erdaxe unter Beschränkung auf elementare Dynamik und erinnert an einen von MAXWELL unter besonderen Vorsichtsmaassregeln in Bewegung gesetzten Kreisel, der die verschiedenen bei der Rotation auftretenden Erscheinungen veranschaulichte.

HOUGH. Recherches sur la loi de périodicité de la variation de latitude. Observatory London 1896, 417. Ref.: HAMMER, Peterm. Mitth. 44, Littber. 80.

Wiedergabe des Inhaltes zweier früheren Abhandlungen des Verfassers.

L. GRABOWSKI. Einige Bemerkungen zur Erklärung der Polbewegung. Wien. Ber. 1898, Nr. 10 †.

SPITALER hatte Luftverlagerungen als einen Hauptfactor der Polbewegung angenommen, neben diesem muss noch ein zweiter vergleichbarer existiren, der in einer dazu senkrechten Richtung wirkt.

G. Bigourdan. Sur une méthode différentielle propre à déterminer les variations de la latitude et la constante de l'aberration. C. R. 127, 848—851, 1898.

Die Beobachtung in einem Quecksilberhorizont gestattet die Abstände zenitnaher Sterne zur Zeit der Culmination von dem durch das Spiegelbild des Fadenkreuzes definirten Nadirpunkte des vertical gerichteten Fernrohres zu bestimmen. Bei Anwendung starker Instrumente genügt auch die Messung der Aenderungen dieser Distanzen. Man hat auf diese Weise den Vortheil, von den aus mangelnder Festigkeit der Aufstellung hervorgehenden und anderen Fehlern der sonst üblichen Methoden wie auch von der Refraction unabhängig zu sein. Die Schwierigkeit dieser Methode liegt dagegen in der für Objective von grösserem Durchmesser nothwendig werdenden grossen Entfernung des Quecksilberhorizontes vom Objectiv, während die Auswahl geeigneter Sterne keine Schwierigkeiten bereiten würde.

Helmert u. Albrecht. Der internationale Polhöhendienst. Astr. Nachr. 148, 49—56, 1898.

Nach den Beschlüssen der Conferenz der internationalen Erdmessung in Stuttgart beginnt die systematische Beobachtung der Polschwankungen im Sommer 1899 auf sechs Stationen im Parallel von $+ 39^{0}\,8'$. Es sind die folgenden:

I. Japan, Mizusawa	$\lambda =$	$- 141{,}2^{0}$
A. Russland, Tschardjui		$- 63{,}6$
II. Italien, Carloforte		$- 8{,}3$
III. Ostamerika, Gaithersburg . . .		$+ 77{,}2$
B. Mittelamerika, Cincinnati . . .		$+ 84{,}4$
IV. Westamerika, Ukiah		$+ 123{,}3$

Die Stationen A. und B. sind freiwillig dem Unternehmen beigetreten.

Da die Stationen unter gleicher Breite liegen, erfolgt bei Beobachtung derselben Sterne eine Elimination der Declinationen, deren Fehler sich bei der auch hier anzuwendenden Kettenmethode sonst summiren können. Auf die Vermeidung von Refractionsstörungen ist bei der Auswahl der Stationen bereits Rücksicht genommen, es werden aber auch innerhalb jeder Gruppe ausser den sechs für die Polhöhenbestimmung ausgewählten Sternpaaren noch zwei Paare zur Feststellung etwaiger Refractionsanomalien beobachtet werden.

TH. ALBRECHT. Bericht über den Stand der Erforschung der Breitenvariation im December 1897. Berlin, Reimer, 1898 †.

— — Bahn des Nordpols der Erdaxe in der Zeit 1890,0 bis 1897,5. Astr. Nachr. **146**, 129—136, 1898.

Seit dem vorjährigen Berichte sind von zwölf Stationen die Resultate von Beobachtungsreihen hinzugekommen. Es konnte daher eine erneute Ableitung der Polbewegung für den Zeitraum von 1890,0 bis 1897,5 vorgenommen werden, wovon der Zeitabschnitt von 1890,0 bis 1895,0 als endgültig bearbeitet angesehen werden kann, während für die übrige Zeit noch einzelne Beobachtungsreihen fehlen. Die Art und Form der Bearbeitung schliesst sich den früheren an. Der mittlere Fehler einer Beobachtung vom Gewicht 1 wird $= \pm 0{,}060''$ gefunden. Eine Tabelle ist wiederum beigefügt, welche für jeden Ort die Reductionen von den Mittelwerthen der Polhöhe, des Azimutes und der Länge auf die momentan geltenden Werthe zu finden gestattet. Man kann diese Werthe aber auch für die Polhöhe aus der beigefügten Zeichnung entnehmen. Den Schluss des Heftes bildet die Zusammenstellung des Beobachtungsmaterials mit Notizen über die angewendeten Instrumente und dergleichen.

S. C. CHANDLER. Comparison of the observed and predicted motions of the pole 1890 to 1898 and determination of revised elements. The Astron. Journ. Boston **19** [446], 105—110, 1898.

Aus den genügend zuverlässigen und ausgedehnten Beobachtungsreihen des Zeitraumes von 1825 bis 1893 hatte der Verfasser das geometrische Gesetz der Bewegung der Erdaxe hergeleitet, indem er bekanntlich zwei Componenten unterschied. Für den 14monatlichen Term sind nur Beobachtungen bis 1890, für die Constanten des jährlichen Gliedes wurden aber auch die Beobachtungen von 1890 bis 1893 benutzt. In der vorliegenden Abhandlung wird nun die jenen Grundlagen entsprechende theoretische Curve mit der aus den Beobachtungen der letzten acht bis neun Jahre erhaltenen verglichen. Die Ableitung der Beobachtungscurve wurde mit Hülfe der auf die drei Meridiane von Kasan, Berlin und Bethlehem (Amerika) bezogenen Beobachtungen erhalten, die für Intervalle von 50 Tagen gemittelt worden waren.

Im Allgemeinen befinden sich die theoretische und beobachtete Curve des Poles in guter Uebereinstimmung, nur im Anfang 1896 ist der berechnete Pol um 15 bis 20 Tage vorgeeilt.

Um einen noch engeren Anschluss zu erhalten, werden die numerischen Constanten noch verbessert. Dabei musste wiederum das Beobachtungsmaterial seit 1825 hinzugezogen werden, um die Winkelgeschwindigkeit der 428tägigen Bewegung mit hinreichender Genauigkeit zu erlangen. Durch die verbesserte Formel wird die mittlere Abweichung eines beobachteten und berechneten Curvenpunktes auf $\pm$ 0,03″ vermindert.

E. F. van de Sande Bakhuyzen. On the motion of the Pole of the Earth according to the observations of the years 1890—1896. Proc. R. Acad. of Sciences Amsterdam, 25. Juni 1898, 42—55.

Ausgehend von den rechtwinkligen Coordinaten der Polbewegung nach Albrecht's Zusammenstellung (December 1897) wird zunächst die 14monatliche Periode untersucht, nachdem zuvor in erster Näherung die jährliche Periode eliminirt worden war. Die Dauer der Periode wurde aus den Beobachtungen in Leiden, Pulkowa und den von Albrecht verwertheten zu 431,1 Tagen abgeleitet und als Amplitude 0,155″ erhalten, so dass

$$x = + 0{,}155'' \cos 2\pi \frac{t - 2408565}{431{,}1}$$

$$y = - 0{,}155'' \sin 2\pi \frac{t - 2408565}{431{,}1},$$

(t in julianischen Tagen) die Coordinaten in der kreisförmigen Bewegung werden. Für die jährliche Bewegung wurde der Zeitraum 1890 bis 1896 in zwei Theile getheilt, weil eine Abhängigkeit derselben von meteorologischen Verhältnissen wahrscheinlich ist. Unterschiede sind zwar vorhanden, aber wegen der nicht genügenden Einheitlichkeit der Beobachtungen nicht genügend verbürgt. Für den ganzen Zeitraum wird die elliptische Bewegung, auf die Axen der Ellipse als Coordinatenaxen bezogen (die grosse Axe schliesst einen Winkel von 19° östlich mit dem Meridian von Greenwich ein), dargestellt durch:

$$x = + 0{,}121'' \cos 2\pi \frac{t - \text{Sept. } 28}{365}$$

$$y = - 0{,}057'' \sin 2\pi \frac{t - \text{Sept. } 28}{365},$$

während Chandler 0,16″ und 0,05″ als Werthe für die Halbaxen erhalten hat.

E. F. VAN DE SANDE BAKHUYZEN. Some Remarks upon the 14-monthly motion of the Pole of the Earth and upon the length of its period. Versl. K. Ak. van Wet. te Amsterdam. Proc. of the Meeting 26. Nov. 1898, 201—213.

CHANDLER (Astron. Journ. Nr. 446) macht den Vorwurf, dass E. F. u. H. G. VAN DE SANDE BAKHUYZEN ihre Formel (vergl. diese Ber. 1894) durch willkürliche Behandlung der Beobachtungen abgeleitet haben, indem die Anfangsepoche allein auf Leydener Beobachtungen beruhe und die ausgedehnten und genauen Reihen von Pulkowa am Verticalkreise und mit dem Transitinstrument im ersten Vertical (1863 bis 1882) ausgeschlossen worden seien. Während aber die Beschränkung auf 1890 bis 1897 den Grund zum Ausschluss der älteren Beobachtungsreihen bildete, bleibt der Verf. bei dem früher erhaltenen Resultate stehen, dass sich die Periodendauer seit 1860 nicht wesentlich von 431 Tagen unterschieden habe. Er zeigt zunächst, dass die CHANDLER'schen Annahmen einer veränderlichen Periode mit den Beobachtungen nicht wohl vereinbar sind, und nimmt im Gegensatze zu CHANDLER an, dass zwischen 1850 und 1860 eine sprungweise Veränderung der Periode eingetreten ist. Die Vergleichung der Zeiten der Maxima mit allen zugänglichen Beobachtungsreihen wird für zwei Annahmen des Verf. über die Periodenlänge und die Anfangsepoche und für die beiden Formeln von CHANDLER (1894 und 1898) durchgeführt, wobei sich für die erste Annahme des Verfassers die kleinste Fehlerquadratsumme ergiebt (die beiden Annahmen, die nicht wesentlich differiren, unterscheiden sich durch die Mitnahme bezw. Auslassung einer Pulkowaer Reihe). Die Endresultate sind:

Epoche des Maximums für Greenwich 2412446 jul. Tage,
Länge der Periode 431,0 Tage,
Amplitude 0,156″ (gültig für die Zeit nach 1860).

C. L. DOOLITTLE. The variation of terrestrial latitude. Proc. Amer. Philos. Soc. 36, 434—438, 1898.

Nach einigen allgemeinen Bemerkungen werden die auf dem Flower Observatory in der Zeit vom October 1896 bis August 1897 angestellten Beobachtungen behandelt, die gewissermaassen die Fortsetzung der Reihe in South Bethlehem bilden. Der wahrscheinliche Fehler einer einzelnen Polhöhenbestimmung hat sich zu 0,14″ ergeben und der eines Abends (Mittel aus 10 Einzelwerthen) ± 0,04″. Die Ergebnisse auf einander folgender Abende weichen

aber bisweilen um den 12fachen (ja den 18fachen) Betrag des wahrscheinlichen Fehlers von einander ab. Diese Abweichungen, die an diejenigen zwischen zwei nach derselben Methode in Honolulu von Marcuse und Preston angestellten Beobachtungsreihen erinnern, werden zwar zum Theil in atmosphärischen Verhältnissen ihre Erklärung finden, sie bedürfen aber doch einer vollständigen Untersuchung.

O. Dziobek. Die Ausmessung der Erde. Prometheus **10**, 166, 177—182, 1898.

Allgemeiner verständliche Uebersicht über die Aufgaben der Erdmessung und ihre Lösung.

C. Koppe. Die Erd- und Ländervermessung und ihre Verwerthung. Himmel und Erde **11**, 1—25, 62—68, 127—133, 209—225, 1898/99.

Der Inhalt ist gekennzeichnet durch die Capitelüberschriften: Triangulirungsarbeiten, Basismessungen, Landes-Nivellement, Einzelvermessung für wirthschaftliche und technische Zwecke, Topographie.

Manche Notizen aus den eigenen Erfahrungen des Verf. unterscheiden den Aufsatz von einer allgemeinen Uebersicht der bekannten wissenschaftlichen Thatsachen.

H. Beythien. Eine neue Bestimmung des Poles der Landhalbkugel. Von der philos. Facultät zu Kiel gekrönte Schrift. Kiel und Leipzig 1898. Ref.: P. Kahle, Globus **75**, 116†. Ref.: Supan, Peterm. Mitth. **45**, Littber. 3, 1899.

Der Pol der Landhalbkugel fällt auf 47,5° nördl. Br. und 2,5° westl. L. (v. Greenw.) bei Le Croisic im atlantischen Küstenmeere Frankreichs (an der Loiremündung).

Folie. L'expression de l'heure dans le système de l'axe instantané. Bull. de Belg. (3) **33**, 397—406, 1897.

— — Note préliminaire sur les trois périodes de la variation des latitudes. Bull. de Belg. (3) **34**, 238—247, 1897.

II. Physikalisch-geodätischer Theil.

Referent: Dr. Furtwängler in Potsdam.

E. D. Preston. Mean Density of the Earth. Bull. Phil. Soc. Wash. **12**, 1892—1894, 369—395, 1895.

Es werden vom Verf. ausführlich die Beobachtungsdaten an-

gegeben und die Rechnungsmethoden dargelegt, die zur Bestimmung der mittleren Erddichte aus Beobachtungen auf den Hawaii-Inseln gedient haben. Ein vorläufiges Referat ist bereits in diesen Ber. 51 [3], 489, 1895 angezeigt. Als definitives Resultat hat sich ergeben:

5,57 (Haleakala, Lothabweichung);
5,13 (Mauna Kea, Abnahme der Schwere mit der Höhe);
Mittel: 5,35.

H. Seeliger. Ueber das Newton'sche Gravitationsgesetz. Münch. Sitzber. 26, 379—400, 1896.

Die genannte Abhandlung enthält die weitere Ausführung von Gedanken, die Verf. in gedrängter Darstellung bereits 1895 in den Astr. Nachr. 137, Nr. 3273 veröffentlicht hat. Seine Untersuchungen über die Allgemeingültigkeit des Newton'schen Gravitationsgesetzes haben ihn in die Nothwendigkeit versetzt, zwischen folgenden beiden Annahmen zu wählen: 1) die Gesammtmasse des Weltalls ist unendlich gross, dann kann das Newton'sche Gravitationsgesetz nicht als mathematisch genauer Ausdruck für die herrschenden Anziehungskräfte gelten; 2) das Newton'sche Gesetz ist absolut genau, dann können nicht unendlich grosse Räume des Weltalls mit Masse von endlicher Dichtigkeit erfüllt sein. Verf. entscheidet sich für die erste Hypothese. Der Gang der Ueberlegungen ist kurz folgender: Ausgehend von dem Satze, dass sich die Anziehung einer in concentrischen Kugelschichten von gleicher Dichte angeordneten Masse auf einen äusseren Punkt nicht ändert, wenn man die Schichten zu beliebig grossem Durchmesser aus einander zieht, wird zunächst die wirklich vorhandene Massenvertheilung durch eine hypothetische ersetzt, so dass die Anziehung, welche irgend ein Punkt A thatsächlich erfährt, dieselbe ist, wie die, welche ein überall mit einer Masse von der Dichte δ belegter Raum auf ihn ausübt. Dieser Raum P wird im Inneren einen von Masse freien Hohlraum enthalten, in welchem A sich befindet; die äussere Begrenzung wird alle vorhandenen Weltkörper umfassen. δ kann innerhalb P als abtheilungsweise stetig und überall endlich angenommen werden. Es werden nun das Gesammtpotential der auf A ausgeübten Anziehung V, sowie der erste und zweite Differentialquotient in einer bestimmten Richtung: $\frac{\partial V}{\partial a}$, $\frac{\partial^2 V}{\partial a^2}$ (letzteres „Zerrung“ genannt) gebildet. Lässt man darauf die Begrenzung des Raumes P ins Unendliche wachsen, so zeigt sich, dass die gebildeten Ausdrücke

im Allgemeinen völlig sinnlos werden, wenn δ innerhalb unendlich grosser Strecken endliche und von Null verschiedene Werthe hat. Es lässt sich zwar erreichen, wenn man dem Unendlichwerden von P eine bestimmte Annahme zu Grunde legt, dass einer oder mehrere der genannten Ausdrücke endlich bleiben, doch gilt dies eben nur für vereinzelte Annahmen, deren Anzahl im Verhältniss zu der aller möglichen und gleichberechtigten unendlich klein ist. Der hiermit angedeutete Widerspruch lässt sich in verschiedener Form darstellen; Verf. giebt z. B. noch an, dass bei Gültigkeit der gemachten Voraussetzungen im Universum unbegrenzt grosse Beschleunigungen vorkommen müssten, eine Thatsache, die unsere ganze Mechanik in Frage stellen würde.

Die hervorgehobenen Widersprüche lassen sich beseitigen, wenn man sehr kleine, aber endliche Correctionen am Newton'schen Gesetze anbringt, über deren Gestalt allerdings die durchgeführten Ueberlegungen durchaus keinen Anhalt bieten. Es werden kurz die folgenden Attractionsgesetze betrachtet:

$$\text{Neumann: } \frac{Ae^{-\lambda_1 r}}{r} + \frac{Be^{-\lambda_2 r}}{r} + \cdots \left(\begin{matrix}\lambda \text{ positiv} \\ A, B \ldots \text{von einerlei Zeichen}\end{matrix}\right),$$

$$\text{Green: } \frac{A}{r^{1+\lambda}},$$

$$\text{Laplace: } \frac{mm_1 e^{-\lambda r}}{r^2}.$$

Wollte man diese Gesetze in unserem Planetensystem prüfen, so liessen sich dazu die Anomalien in den Perihelbewegungen von Mercur, Venus, Erde, Mars heranziehen. Doch sind diese Grössen einerseits so wenig sicher verbürgt und andererseits werden sie durch obige Gesetze, mit Ausnahme des Green'schen, gegen das übrigens dieselben Bedenken wie gegen das Newton'sche vorliegen, so mangelhaft dargestellt, dass in unserem Planetensysteme vorläufig überhaupt keine Andeutungen vorhanden sind, die eine Correctur des Newton'sches Gesetzes erforderten. Dies spricht jedoch keineswegs gegen die Richtigkeit der hier vorgebrachten Argumente.

Der zweite Theil der Arbeit enthält eine Untersuchung über die Helligkeit des Himmelsgrundes, über die an dieser Stelle nicht zu berichten ist.

M. J. Collet. Sur l'anomalie de la pesanteur à Bordeaux. C. R. Juin 1896, 1265—1268.

Verf. hat für Bordeaux im Meeresniveau $g_0 = 9{,}80628$ beobachtet und findet aus der Formel von DEFFORGES $g = 9{,}80673$, so dass ein Schwerededeficit von 0,00045 m besteht, während die Nähe des Oceans im Gegentheil einen Ueberschuss hervorrufen sollte. Ein ähnliches Deficit ist vom Verf. 1893 zu Valence im Rhonethal gefunden, hier durch das Bodenrelief bedingt. Am Cap Ferret, in der Nähe von Arcachon, hat sich dagegen ein Ueberschuss von 0,00037 m ergeben, wie es die Theorie in Folge der unmittelbaren Meeresnähe erwarten liess.

Comité international des poids et mesures. Procès-verbaux des séances de 1897. Paris, 1897.

Enthält den Bericht über fünf Sitzungen des genannten Comités. Hervorzuheben sind daraus die Angaben über die Arbeiten des internationalen Bureaus zu Breteuil, von denen folgende angeführt seien: Bestimmung der Endmeter nach der optischen und der Contact-Methode — Bestimmung der Millimeter- und Centimeteretalons in Wellenlängen nach der Methode von MICHELSON — Studien für die Bestimmung der Masse des Cubikdecimeters Wasser. Besonders sei noch aufmerksam gemacht auf die Untersuchungen von GUILLAUME über die Eigenschaften von Nickelstahl verschiedener Zusammensetzung und seine Verwendbarkeit zur Herstellung von Maassstäben. Als Anhang ist eine Arbeit von MENDELEJEFF beigegeben, die eine „Prüfung der Beziehungen zwischen den Fundamentalmaassen Russlands, Frankreichs und Gross-Britanniens auf Grund der Angaben von 1897" enthält.

M. J. COLLET. Nouvelles déterminations de la pesanteur. C. R. 124, 1088—1091, 1897.

Bestimmungen der Schwerkraft auf drei Stationen in der Nähe des 45. Parallels, Saint-Pierre-le-Chastel, Aurillac, Turin.

Station	Breite	Höhe Meter	Mittlere Dichte	g_0	g_1	$g_0 - g_1$
St. Pierre-le-Chastel .	45° 48′ 0″	753	2,73	9,80 705	9,80 752	— 0,000 47
Aurillac	44 55 46	640	2,73	661	682	— 0,000 21
Turin	45 4 8	233	2	637	694	— 0,000 57

Es bedeutet: g_0 die beobachtete Schwerkraft, auf das Meeresniveau reducirt unter Anwendung der nebenstehenden mittleren Dichte, g_1 die nach DEFFORGES' Formel berechnete. Die Station

St. Pierre-le-Chastel, obwohl etwas zu nördlich gelegen, ist gewählt, weil sie fast genau dieselbe Breite hat wie Clermont, wo 1808 Biot und Mathieu Beobachtungen angestellt haben, aus denen ein Schweredeficit $g_0 - g_1 = -0{,}00059$ resultirt. Dem Schweredeficit zu Turin, das wegen der unmittelbaren Nähe des Alpenmassivs auffällt, entspricht bekanntlich auch eine sehr beträchtliche Lothablenkung.

L. Birkenmayer. Experimentelle Bestimmung der Intensität der Schwerkraft an einigen Punkten in Westgalizien. Anzeiger der Akad. d. Wiss. in Krakau, October 1897, S. 301—302.

Fortsetzung früherer relativer Schweremessungen (vergl. diese Ber. 52 [3], 397, 1896) in Westgalizien nach der v. Sterneck'schen Methode. Die Uhrgänge sind mittelbar durch telegraphische Zeitsignale von Krakau aus bestimmt worden. Die Resultate enthält folgende Tabelle:

Station	φ	λ (v. Greenw.)	h Meter	ω	g (beob.)	Δg (Beob.-Rechn.)
Zywiec (Saybusch) . .	49° 41′ 15″	14° 31,6′	331,9	91°	9,810 452	+ 256 μ
Sucha	44 51	14 56,0	314,2	29	748	+ 499
Jordanów . .	38 55	15 9,6	486,6	97	567	+ 406
Limanowa . .	42 25	15 45,4	401,4	17,5	370	+ 157
Nowy Sącz . .	37 43	16 1,4	283,8	170	125	− 18

Es bedeutet hierin ω das Azimut der Schwingungsebene (von Süden über Westen). Das beobachtete g ist bereits auf das Meeresniveau reducirt, das berechnete g ist nach Helmert's Formel erhalten.

Marcel Brillouin. Appareil léger pour la détermination rapide de l'intensité de la pesanteur. C. R. 125, 292—293, 1897. [Journ. de phys. 7, 742, Dec. 1898.

Beschreibung eines Viertelsecundenpendels von 100 g Gewicht, dessen Aufstellung am Beobachtungsorte nur 10 Min. Zeit beansprucht. Die Schwingungszeit wird nach der Coincidenzmethode mit Hülfe einer besonderen Vorrichtung am Chronometerechappement bestimmt. Ueber die Zuverlässigkeit des Chronometers hat der Verf. eingehende Untersuchungen angestellt, directe Messungen sind jedoch mit dem Apparate noch nicht ausgeführt worden.

Neumayer. Zur Geschichte der Pendelbeobachtungen. Ann. d. Hydr. 25, Nr. 12, 535—542, 1897.

Es werden die Gründe angegeben, die bald nach Einführung der Pendelbeobachtungen in Folge der nicht erklärbaren Unterschiede in den einzelnen Beobachtungsreihen Misstrauen gegen diese Art von Beobachtungen hervorriefen. Als Hauptgrund der Differenzen wird die Unsicherheit in der Vergleichung der benutzten Maassstäbe angeführt. Sodann macht Verf. nähere Mittheilungen über die von ihm 1863, Juli bis October, in Montpellier Terrace in der Nähe des Observatoriums von Melbourne ausgeführte absolute Schwerkraftsmessung ($g = 9{,}799\,607$ m), deren Details Verf. in den „Abh. der königl. Bayr. Akad. d. Wiss." zu veröffentlichen hofft. Zum Schlusse werden noch die neueren relativen Schwerebestimmungen mit Hülfe Sterneck'scher Pendel gestreift.

M. Hansky. Sur la détermination de la pesanteur au sommet du mont Blanc, à Chamonix et à Meudon. C. R. 127, Nr. 23, 942—945, 1898.

Relative Schwerebestimmungen nach der v. Sterneck'schen Methode (Apparat mit drei Pendeln). Es ist zunächst vermittelst fünf Pendelreihen die Schwerkraft für Meudon zu 9,80990 bestimmt durch Anschluss an Wien ($g = 9{,}80876$). Dabei haben sich zwei Pendel als invariabel herausgestellt, während das dritte eine Aenderung aufweist. Die Berechnung der übrigen Stationen ist dann in Bezug auf Meudon erfolgt und hat folgende Resultate ergeben:

Chamonix	9,80400	(13. August),
Gipfel des Mont Blanc .	9,79472	(29., 30. u. 31. August),
Les Grands-Mulets . . .	9,79999	(2. September),
Brévent	9,80056	(7. September),
Chamonix	9,80394	(5. October).

Die Bestimmung des Uhrganges auf dem Mont Blanc ist mit Hülfe optischer Signale von Meudon aus geschehen. Ausserdem waren besondere Wärmevorrichtungen getroffen, um die Temperatur des benutzten Chronometers stets zwischen $+ 5^0$ und $+ 15^0$ zu erhalten. Von den beiden für Chamonix erhaltenen Werthen wird der letzte adoptirt, da die Beobachtungsbedingungen bessere waren.

R. v. Sterneck. Relative Schwerebestimmungen, ausgeführt in den Jahren 1895 und 1896. Mitth. d. k. u. k. Militär-Geograph. Instituts, Wien 1898, 100—160, 1 Tafel.

Die vorliegende Publication bildet den Abschluss eines grösseren unter der Leitung v. Sterneck's ausgeführten Unternehmens, das den Zweck hatte, die Schwerevertheilung in Oesterreich-Ungarn zu erforschen. Es ist insgesammt die Schwerkraft auf 508 Stationen bestimmt worden, die sich über ein Gebiet von 175 000 km² vertheilen. Die erhaltenen Resultate sind in einer Reihe von Publicationen des Milit.-Geogr. Instituts (vergl. diese Ber. **50** [3], 524, 1894; **51** [3], 489, 1895) veröffentlicht, von denen die vorliegende letzte 123 Stationen enthält, und zwar 60 Stationen aus dem Jahre 1895 im östlichen Theile von Böhmen, in Mähren und Schlesien, und 63 Stationen aus dem Jahre 1896 im nordwestlichen Theile von Ungarn. Die Art der Beobachtung und Veröffentlichung schliesst sich genau an die der früheren Jahre an. Es sei hier deshalb nur erwähnt, dass als Stativ das sogenannte Mauer- oder Wandstativ gedient hat, und dass die Uhrgänge im ersten Jahre mittelbar durch telegraphische Signale von drei Centralstationen aus, im zweiten Jahre direct aus Zeitbestimmungen erhalten wurden. Die Invariabilität der Pendel war im Allgemeinen befriedigend, nur drei der im Jahre 1895 benutzten Pendel haben innerhalb dreier Monate eine Aenderung der Schwingungsdauer von resp. 58, 40 und 10 Einheiten der siebenten Decimale der Schwingungszeit erlitten, so dass an die mit diesen Pendeln erhaltenen Resultate eine „Correction wegen der Contraction" anzubringen war, die der verflossenen Zeit proportional angenommen wurde.

Neben den Beobachtungsresultaten enthält die Abhandlung noch einen ersten Versuch, aus dem gewonnenen Material allgemeine Gesetze abzuleiten. In dieser Hinsicht wird zunächst versucht, darüber zu entscheiden, ob die Reduction der Schwere auf das Meeresniveau nach der Methode von Bouguer auszuführen sei, d. h. ob die Attraction der Masse unterhalb der Station besonders zu berechnen sei, oder ob nur die Erhebung der Station in freier Luft zu berücksichtigen sei. Um über diese Frage zu einer Entscheidung zu kommen, wird für die Stationen der Unterschied der beobachteten Schwere und der nach Helmert's Formel für das Meeresniveau berechneten Schwere gebildet und diese Unterschiede nach der Formel

$$c + nh$$

ausgeglichen, wo c und n zu bestimmende Constanten sind und h die Stationshöhe bedeutet. Dabei werden allerdings nicht sämmtliche Stationen einzeln berücksichtigt, sondern sie werden nach ihrer Höhe in Gruppen von 200 zu 200 m getheilt und für jede Gruppe

ein Mittelwerth gebildet. Für n ergiebt sich dann der Werth 0,3023. Bei der freien Erhebung in Luft würde der entsprechende Werth 0,3081 sein, während die Reduction nach Bouguer 0,2049 ergeben würde. Die obige Ausgleichung scheint daher dafür zu sprechen, dass nur die Erhebung in freier Luft bei der Reduction auf das Meeresniveau zu berücksichtigen sei. Dem Vorstehenden entsprechend sind der Abhandlung zwei Karten beigegeben, von denen die erste die Abweichung der Schwere von ihrem normalen Werthe mit Berücksichtigung der Anziehung der Massen unterhalb der Stationen, dargestellt durch Aequidistanten von 20 Einheiten der fünften Decimale von g enthält, während aus der zweiten die entsprechenden Abweichungen ohne Berücksichtigung der Anziehung der Massen unterhalb der Stationen zu entnehmen sind. Die auf der zweiten Karte dargestellten Abweichungen sollen nach Angabe des Verf. eine deutliche Abhängigkeit von der Höhenlage der Stationen, bezw. von den Bodenerhebungen aufweisen, was mit dem Resultate der besprochenen Ausgleichung nicht ganz im Einklange ist.

Es wird sodann die Bedeutung der Schweremessungen für die Reduction der Ergebnisse der Präcisionsnivellements besprochen. Da für eine geschlossene Nivellementslinie $\int g dh = 0$ sein muss, so lässt sich, wenn die Schwere an genügend vielen Punkten der Linie bekannt ist, mit Hülfe obiger Relation der theoretische Schlussfehler einer Nivellementsschleife berechnen. Als Beispiel wird der Schlussfehler der Schleife XXVIII des österreichischen Gradmessungsnivellements zu $-11{,}1$ mm berechnet.

Ausser den beiden schon erwähnten Karten sind der Abhandlung noch zwei weitere Karten beigegeben, von denen die erste den Verlauf der „isostatischen Fläche", dargestellt durch Aequidistanten von je 200 m Höhenabstand, enthält. Die isostatische Fläche denkt sich der Verf. auf folgende Weise entstanden. Für jede Station lässt sich die Schwereabweichung durch die positive oder negative Dicke einer Platte angeben, deren Attraction der Schwereabweichung gleich ist. Fügt man diese Dicke der Meereshöhe der Station hinzu, so bilden die Endpunkte der so erhaltenen Höhen die isostatische Fläche. Die letzte Karte enthält direct die Massenanhäufungen oder Defecte, ebenfalls dargestellt durch Aequidistanten von 200 m, wie sie den Schwereabweichungen vom normalen Werthe entsprechen.

Endlich sind noch vier Längenprofile mit den Durchschnitten der isostatischen Fläche gezeichnet für diejenigen Gebiete, die nur nach Linien durchforscht sind, nämlich 1) für die Linie München-

Bergoforte über die Alpen, 2) Marburg-Franzensfeste (Kärnthen), 3) Lemberg-Nyiregyhaza, 4) Maros Vásárhely-Budapest.

F. R. Helmert. Beiträge zur Theorie des Reversionspendels. Veröffentl. d. Kgl. Preuss. Geodät. Inst. u. Centralbureaus der internat. Erdmessung, Potsdam 1898, 92 S., 1 Tafel.

Bei einer Bestimmung der Länge des mathematischen Secundenpendels im Geodätischen Institut zu Potsdam mit Hülfe eines neuen, von Repsold construirten, stark biegsamen Reversionspendels hatte sich ein auffallend abweichendes Resultat ergeben, das durch die bedeutende Elasticität des benutzten Pendels verursacht ist. Diesen Einfluss der Elasticität auf die Pendelschwingungen theoretisch zu untersuchen und für eine Reihe von Pendeln, insbesondere das eben erwähnte, wirklich auszurechnen, ist die Hauptaufgabe der vorliegenden Arbeit, die in dem ersten Theile derselben ihre Lösung findet. Es schliessen sich dann noch zwei Theile an, von denen der erste die Beobachtungsdaten der erwähnten Bestimmung giebt, während der zweite verschiedene Beiträge zur Theorie des Reversionspendels enthält.

Um den Einfluss der Elasticität zu erkennen, wird ein Näherungsverfahren eingeschlagen, das dem bei Störungsrechnungen gebräuchlichen ganz analog ist. Es wird nämlich zunächst die ungestörte Bewegung, d. h. die Bewegung des starren Pendels abgeleitet, darauf werden die aus dieser Bewegung resultirenden verlorenen Kräfte berechnet, die eine Formveränderung (Biegung und Dehnung) zur Folge haben. Diese lässt sich, unter einigen vereinfachenden Annahmen, mit Hülfe der Elasticitätstheorie auf dynamischem Wege bestimmen. Damit lässt sich dann eine erste Correction für die Bewegungsgleichung herleiten. Natürlich werden bei dieser modificirten Bewegung auch wieder Modificationen der verlorenen Kräfte sich ergeben, die ihrerseits dann wieder eine zweite Correction der Bewegungsgleichung veranlassen würden, doch genügt für die Praxis bei der Kleinheit der in Betracht kommenden Formveränderungen völlig die erste Näherung.

Die corrigirte Bewegungsgleichung lässt sich nun mit hinreichender Annäherung integriren, wobei gewisse Integrale auftreten, in denen als wesentlichste Grössen die den Biegungsbetrag angebenden Ordinaten und die Trägheitsmomente der Querschnitte eingehen. Für einen geraden Stab von gleichmässiger Stärke lassen sich die Integrale explicit auswerthen und daher explicite Correctionsformeln angeben. Es zeigt sich, dass bei einem Rohre von 1500 mm Länge,

0,5 mm Wandstärke und 32 mm Durchmesser die Schwingungszeit von 1^s um 0,000014^s in Folge der Elasticität verlängert wird. Das Maximum der Ausbiegung beträgt in diesem Falle bei 1° Elongation 0,01 mm.

Für die gebräuchlichen Reversionspendel genügt es, die Integrale angenähert auszuwerthen, indem man die Pendel als gleichmässig starke Röhren mit zwei Massenpunkten an den Enden auffasst. Die auf diese Weise abgeleiteten Formeln hat der Verfasser dann auf verschiedene, zu absoluten Schweremessungen benutzte Reversionspendel angewandt und daraus für die Länge des Secundenpendels Correctionen im Betrage von einigen μ abgeleitet. Nur für das französische Meterpendel von DEFFORGES hat sich ein etwas grösserer Betrag von 18 μ ergeben. Für das in Folge seiner zu dünnen Stange stark biegsame Meterpendel des Geodätischen Instituts genügen die Näherungsformeln nicht; es hat deshalb hier eine Auswerthung der Integrale durch mechanische Quadratur stattgefunden, die einen Correctionsbetrag von $-366\,\mu$ ergeben hat. Dieser Betrag, dessen Unsicherheit auf 15 μ geschätzt wird, entspricht trotz seiner Grösse gut der Erfahrung, da nach seiner Anbringung die hier vorliegende absolute Schwerebestimmung bis auf einige μ mit der VON OPPOLZER'schen für Wien in Uebereinstimmung ist.

Der zweite Theil der Arbeit giebt, wie bereits erwähnt, die Beobachtungsdaten. Es ist für die Bestimmung der Länge des mathematischen Secundenpendels die von BESSEL für das Fadenpendel eingeführte und von DEFFORGES zuerst bei Reversionspendeln benutzte Differenzenmethode angewandt worden, die den Vorzug hat, verschiedene Fehlerquellen zu eliminiren. Zu diesem Zwecke haben zwei Pendel von gleichem Gewicht mit bezw. 1 m und $^1/_4$ m Schneidenabstand gedient, die beide auf den gleichen Schneiden geschwungen haben. Die Schwingungszeit ist in der üblichen Weise nach der Coincidenzenmethode ermittelt, der Schneidenabstand in einem Verticalcomparator gemessen. Dabei sind immer Doppelmessungen vorgenommen, einmal bei heller und einmal bei dunkler Schneide, die einen systematischen Unterschied ergeben haben. Ueber die beste Ausführung der Längenmessung sind noch besondere Versuche angestellt worden, bei denen sich gezeigt hat, dass bei gleichzeitiger Beleuchtung des Hintergrundes und der Schneiden am Rande der letzteren eine feine graue Linie von ein paar Mikron Breite bleibt, die wohl das beste Einstellungsobject an den Schneiden selbst bildet. Das Ergebniss der angewandten Methode ist:

$$994{,}263 \text{ mm} \pm 0{,}020 \text{ mm},$$

wobei noch zu bemerken ist, dass die angestellten Versuche nur als Vorversuche gelten sollten und daher auf Erreichung der äussersten Genauigkeit kein besonderes Gewicht gelegt ist.

Der dritte Theil der vorliegenden Veröffentlichung füllt insofern eine Lücke in der vorhandenen deutschen Litteratur aus, als hier zum ersten Male die Gebrauchsformeln für Reversionspendel zusammengestellt und insbesondere auch einige Punkte erörtert werden, die nicht immer genügend berücksichtigt sind. Auf die Einzelheiten einzugehen, verbietet der zur Verfügung stehende Raum; es sei deshalb nur erwähnt, dass besonders eingehend die Bewegung der Schneide bezüglich der Unterlage discutirt worden ist. Ausserdem sei noch auf die §§. 3 und 4 dieses Theiles hingewiesen, die vom Parallelismus der Schneiden und der Symmetrie der äusseren Pendelform handeln, da der Einfluss von Abweichungen in dieser Richtung im Allgemeinen vernachlässigt zu sein scheint.

Paul Gerber. Die räumliche und zeitliche Ausbreitung der Gravitation. ZS. f. Math. **43**, 93—104, 1898.

Verf. will nur die Annahme machen, dass in dem Raume zwischen zwei gravitirenden Massen etwas geschehe, das Theil an der Gravitation hat. Er leitet dann mit Hülfe eines in Mach's Principien der Wärmelehre aufgestellten Mittelwerthsatzes für das Potential ruhender gravitirender Massen den Newton'schen Ausdruck μ/r ab. Sind die Massen dagegen in Bewegung, so folgt für das Potential der Ausdruck

$$V = \frac{\mu}{r\left(1 - \frac{1}{c}\frac{dr}{dt}\right)^2},$$

wobei unter c die Ausbreitungsgeschwindigkeit des Gravitationspotentials verstanden wird und ausserdem vorausgesetzt ist, dass $\frac{dr}{dt}$ gegen c klein sei. Unter dieser Annahme kann man auch nach dem binomischen Satze entwickeln und findet dann näherungsweise:

$$V = \frac{\mu}{r}\left\{1 + \frac{2}{c}\cdot\frac{dr}{dt} + \frac{3}{c^2}\left(\frac{dr}{dt}\right)^2\right\}.$$

Hieraus resultirt die Beschleunigung:

$$-\frac{\mu}{r^2}\left\{1 - \frac{3}{c^2}\cdot\left(\frac{dr}{dt}\right)^2 + \frac{6r}{c^2}\cdot\frac{d^2r}{dt^2}\right\} = -\frac{\mu}{r^2}\left\{1 - F\right\}.$$

Um den Werth von c zu bestimmen, wird die Perihelbewegung des Mercur herangezogen. Das Zusatzglied F veranlasst nämlich, wie leicht zu erkennen, eine solche, und darum lässt sich umgekehrt aus der bekannten Perihelbewegung F und damit c finden. Für c wird die Formel abgeleitet:

$$c = \frac{6\pi}{a(1-\varepsilon^2)\psi} \cdot \frac{4\pi^2 a^3}{\tau^2},$$

wo a die halbe grosse Axe der Planetenbahn, ε die numerische Excentricität, τ die Umlaufszeit und ψ die jährliche Perihelbewegung bedeutet. Setzt man den Theil der Perihelbewegung des Mercur, der nicht aus Störungen zu erklären ist, gleich 41″ in einem Jahrhundert, so ergiebt sich:

$$c = 305\,500 \text{ km/sec.},$$

also ein Werth, der mit der Geschwindigkeit des Lichtes und der Elektricität übereinstimmt.

F. Richarz und O. Krigar-Menzel. Bestimmung der Gravitationsconstante und der mittleren Dichtigkeit der Erde durch Wägungen. Physik. Abh. Akad. Berlin 1898, 1—196.

— — — — Gravitationsconstante und mittlere Dichtigkeit der Erde, bestimmt durch Wägungen. Ann. d. Phys. Chem. **66**, 177—193, 1898. (Abgedr. aus den Berl. Ber. 1896, 1305—1318.)

Die erste Abhandlung enthält eine vollständige Beschreibung der Methode und der instrumentellen Einrichtungen, deren sich die Verff. zur Lösung ihrer Aufgabe bedient haben; sie giebt ausserdem sämmtliche Beobachtungsdaten. Bezüglich weiterer Einzelheiten vergleiche man diese Ber. 53 [3], 408, 1897, wo über eine in der Naturwissenschaftlichen Rundschau erschienene Inhaltsangabe der genannten Abhandlung ausführlicher referirt ist. Die zweite Abhandlung ist, wie angeführt, nur ein Abdruck einer früheren Veröffentlichung (vergl. dazu diese Ber. 52 [3], 394, 1896).

3D. Boden- und Erdtemperatur.

Referent: W. Kühl in Potsdam.

R. Ulrich. Untersuchungen über den Einfluss des Frostes auf die Temperaturverhältnisse des Bodens von verschiedenem Salzgehalt. Forsch. a. d. Geb. d. Agrikulturphys. 20, 218—228, 1898 †. Ref.: Naturw. Rundsch. 13, 165—166, 1898 †.

Feingeschlämmtes Kaolinpulver wurde in geräumigen Blechcylindern mit destillirtem Wasser bezw. mit verschieden starken Lösungen verschiedener Salze und Hydrate gesättigt und dann in einer Kältemischung zum Gefrieren gebracht. Während des ganzen Abkühlungsprocesses wurde die Temperatur im Inneren der Masse mittels feiner Thermometer beobachtet. Es zeigte sich, dass das Verhalten der Salzlösungen nicht erheblich von dem im Reagenzglase abwich. Die Unterkühlungstemperatur, die allerdings bei den Versuchen mit destillirtem Wasser stark schwankte (— 0,5° bis — 2,0°), wurde überall ungefähr proportional der Salzmenge herabgedrückt, am stärksten bei einer Beimischung von K_2CO_3, und zwar um 1,2° bei dem stärksten Salzgehalt (0,2 Proc. der ganzen Masse). Bemerkenswerth ist auch die verschiedene Beeinflussung der Wärmeleitungsfähigkeit durch die verschiedenen Lösungen.

H. Wild. Ueber die Differenz der Bodentemperaturen mit und ohne Vegetations- resp. Schneedecke nach den Beobachtungen zu Pawlowsk. Mém. de St.-Pétersb. 1897 [8], **5**, Nr. 8. Ref.: Naturw. Rundsch. **13**, 93—95, 1898. Ref.: J. Schubert, Met. ZS. **15**, 4—5, 1898†.

Bereits in diesen Ber. **53** [3], 393, 1897 nach dem Referate der Naturw. Rundsch. besprochen; es sei hiermit auf das ausführliche Referat in der Met. ZS. hingewiesen, welches auch die wichtigsten Zahlenangaben (Monatsmittel der Temperaturen u. s. w.) wiedergiebt.

E. Tringali. La Temperatura del suolo all' Osservatorio di Catania 1892—1896. 4°. 25 S. Atti dell' Accad. Gioenia di Scienze Naturali Catania **10**, 3, 1897. Ref.: J. Hann, Met. ZS. **15**, 53, 1898†.

Bodentemperaturbeobachtungen in den Tiefen 20, 40 und 60 cm für die fünf Jahre 1892 bis 1896. Die Monatsmittel werden in dem Referate der Met. ZS. mitgetheilt.

Manuel Moreno y Anda. La temperatura interna de la tierra. Boletin del Obs. Astr. Nac. de Tacubaya **1**, 432—438, 1896.

Allgemein Bekanntes über Erd- und Bodentemperaturen, daneben die Ergebnisse der Berechnung der Bodentemperaturbeobachtungen in Tacubaya bei Mexico 1891 bis 1894 nach dem sogenannten Poisson'schen Verfahren (Amplitudenabnahme, Tiefe der invariablen Schicht u. s. w.). Vergl. diese Ber. **52** [3], 402, 1896.

E. A. Martel. Sur quelques anomalies de la température des sources. C. R. 122, 97—100, 1896.

Temperaturmessungen an verschiedenen Quellen und unterirdischen Gewässern in England und Irland gaben (wie es der Verf. schon früher insbesondere im Karst- und Juragebiet beobachtet hat) zum Theil recht erhebliche Abweichungen von der jährlichen Mitteltemperatur, und zwar waren die Temperaturen zur Zeit der Messung, im Juli und August, um mehrere Grade zu hoch. Verf. nimmt zur Erklärung an, dass es sich hier stets um unterirdische Fortsetzungen von Gewässern handelt, die bei einem vorhergehenden Verlaufe an der Oberfläche die dort herrschende höhere Temperatur angenommen haben.

3E. Vulcanische Erscheinungen.

Referent: Prof. Dr. B. Schwalbe in Berlin.

R. T. Günther. The Phlegraean Fields. Geogr. Journ. 10 [4/5], 412—435, 477—499, 1897. Peterm. Mitth. 1898, Heft 11, Littber. 177.

Die Arbeit handelt wesentlich von der Oberflächengestaltung des betreffenden Gebietes, namentlich mit Rücksicht auf die Erosionsformen. Die Topographie der phlegräischen Felder wird aus vulcanischen Kratern, ihren Ueberresten und vulcanischen Ringwällen hergeleitet.

M. Baratta. Il Vesuvio e le sue eruzioni. 16°. 209 S. Rom, Alighieri, 1897. Peterm. Mitth. 1898, Heft 11, Littber. 179.

Besonders für die Besucher des Vesuvs. Aufzählung der Mineralien.

M. Baratta. Osservazioni fatte al Vesuvio il 22 Marzio 1896. Mem. Soc. geogr. ital. 6, 199—208, 1897. Peterm. Mitth. 1898, Heft 11, Littber. 179.

Schilderung des Zustandes des Kegels und Kraters 22. März 1896. Veränderungen, die durch die letzten Ausbrüche hervorgebracht waren 1891, 1894/95 — Strombolithätigkeit einiger Vulcane (verhältnissmässig ruhiger Ausfluss der Lava an der Spitze ohne heftige Auswürfe).

G. DE LORENZO. Der Vesuv in der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts. ZS. d. geol. Ges. 1897, 561—567.

Behauptung, dass der Versuv im 16. Jahrhundert (1550 bis 1576) in einer stärkeren Thätigkeit als in Solfatarenthätigkeit war und der neue Vesuvkegel schon vor 1579 bestanden habe.

R. V. MATTEUCCI. Das Aussehen der Flammen im Vesuvkrater. Rend. Linc. (5) 7 [1], 314, 1898. Naturw. Rundsch. 1898, 511.

Vielfach ist bei Vulcanen das Auftreten eigentlicher Flammen bezweifelt. Verf. hat nach der Vesuv-Eruption vom 3. Juli 1895 und den späteren Umänderungen des Kraters, bei welchen der Kraterboden durch einen Einsturz mit Trümmermaterial bedeckt wurde, zwischen denselben Flammen von einigen Metern Höhe (blaugrün) bemerkt, weiter im Inneren waren blasende Flammen von 30 bis 50 m Höhe von gelblicher Farbe mit rothen und violetten Strahlen gesehen (Anfang 1898, zweite Hälfte April). Zu dieser Zeit fanden nur unbedeutende Auswürfe statt. Folgende Schlüsse wurden gezogen:

1. Der grössere Theil der in dem vulcanischen Magma eingeschlossenen gasigen Stoffe hat die Fähigkeit, Flammen zu erzeugen.

2. Die kleinen Flammen im Vesuvkrater sind viel dauerhafter als jene grossen, welche ohne Unterbrechung nicht länger als 19 und nicht weniger als 15 Tage gedauert haben und schliesslich sich zu kleinen, stillen wie dunstigen reducirten.

3. Das complicirte Phänomen, dessen interessanteste Aeusserungen die Flammen sind, hat sich nicht wieder gezeigt oder ist wenigstens am Vesuv seit 84 Jahren nicht beobachtet worden.

4. Das Spectrum dieser Flammen ist ein continuirliches, wie dies von LIBBEY in den glühenden Laven des Kilauea auch an Flammen beobachtet wurde (Naturw. Rundsch. 9, 427, 1894).

SEMMOLA hat über dasselbe Phänomen berichtet (Rend. di Napoli 4 [3], 215, 1898); auch er bringt den Einsturz eines Theiles der Kraterwand und Verstopfung des Schlotes mit dem Auftreten der Flammen in Zusammenhang. SEMMOLA meint, dass die Flammen nicht durch Verbrennung von Eruptionsgasen, sondern durch das Austreten glühender Gasstrahlen, die unter erhöhtem Drucke und gesteigerter Temperatur emporgetrieben waren, zu erklären seien. Auf die Flammenbeobachtungen von PILLA, Anfangs dieses Jahrhunderts, und FOUQUÉ beim Santorinausbruch 1866 mag hingewiesen werden.

E. SEMMOLA. Le flamme nel cratere del Vesuvio in Aprile 1898. Rend. di Napoli (3) 4, 215, 219, 1898.

Ausführlicher Bericht über die merkwürdigen Flammen im Vesuv, welche sich nur selten gezeigt haben; nach anderen Quellen ist darüber kurz berichtet worden.

E. SEMMOLA. Sur les éruptions du Vésuve. C. R. 1898 (1), 926—927.

Der Anfang der letzten Periode der Vesuvthätigkeit datirt vom 3. Juli 1895. Die Beobachtungen sind in der noch andauernden Thätigkeitsperiode besonders darauf gerichtet gewesen, ob zwischen den Lavaverhältnissen und Mondphasen Beziehungen constatirt werden können. Die Verhältnisse lassen keinerlei Einfluss erkennen und die Hypothese, dass der Mond eine Ebbung und Fluthung der geschmolzenen Massen veranlasse, ist daher auch wenig wahrscheinlich.

G. MERCALLI. Notizie vesuviane 1896. Boll. Soc. Sismol. 2 [8], 251—266, 1897. Neues Jahrb. f. Min. 1 [2], 278, 1898.

Während des Jahres 1896 dauerte der Lavaausfluss von 1895 her fort. Die Lava häufte sich zu einer Kuppel an, aus welcher das Magma in kleinen Strömen zu Tage trat, bald nach der Somma, bald nach der freien Seite abfliessend. Der Gipfelkrater war meist schwach in Thätigkeit. Einbrüche vermehrten die Tiefe desselben. Die Notizen stellen eine Art Tagebuch dar.

NASINI, ANDERLINI e SALVADORI. Solfatara Gases. Nature 58 [1449], 269. Prometheus 1898, 799.

Die Verff. haben die verschiedenen Gasexhalationen Italiens untersucht. Der erste Theil der Arbeit ist unter dem Titel: Gas delle terme di Albano (Gazz. chim. ital.) erschienen; die Verff. sind mit der Untersuchung der Gase der Solfatara von Pozzuoli, der Hundsgrotte, der Ammoniakgrotte und des Vesuvs beschäftigt. In den Gasen der Solfatara von Pozzuoli ist Argon, ausserdem zeigt das Spectrum die Linien von $\lambda = 531{,}5$ entsprechend der Coronalinie 1474 k (dem unentdeckten Elemente Coronium zugeschrieben); die übrigen Linien, sowie die Linien des Spectrums der Vesuvgase werden angegeben. Die Linien gehören nicht dem Argon oder Helium an, sie coincidiren aber auch nicht genau mit den Linien bekannter Elemente (Eisen, Kalium), so dass neue Elemente vermuthet werden.

Vulcanologia. Observaciones del volcan de Colima en el mes de Febrero de 1898 (ebenso für Januar). Boletin de Agric. d. Mexico 7 [1], 114—121; 7 [2], 93—101.

Die stärkste Thätigkeit fand am 6., 7., 21. und 26. Febr. statt. Die Thätigkeit war während des ganzen Monates mit ungleicher Intensität vorhanden. Die Beobachtungen sind auch für den März fortgesetzt und veröffentlicht (Boletin di Agric. d. Mexico 7, 151—162). Auch in diesem Monate war die Thätigkeit noch eine sehr starke.

Alphons Stübel. Die Vulcanberge Ecuadors, geologisch-topographisch aufgenommen. Mit einer Karte des Vulcangebietes in zwei Blättern. 4°. XXI u. 586 S. Berlin 1897. N. Jahrb. f. Min. 1898, 1 [3], 468—475. Besprochen von Fr. Regel, Peterm. Mitth. 12, 276—280, 1898.

Das grosse Werk ist im Auszuge wiedergegeben. Von den 41 Vulcanen sind nur noch drei bis vier in Thätigkeit: Cotopaxi, Tunguragua, Sangay, Pichincha. Es werden zuerst die topographischen Verhältnisse ausführlich beschrieben, wobei jeder Vulcan seiner Form und Beschaffenheit nach berücksichtigt wird. Figuren und Zeichnungen veranschaulichen die Beschreibung. Es werden unterschieden:

I. Vulcane monogener Entstehung (ca. 60): 1) gegliederte Kegelberge (mit und ohne Gipfelkrater und Centralpyramide); 2) Caldera(Kessel)berge. Die Umwallung des Kraterkessels ist durch ein Entwässerungsthal eingekerbt (mit und ohne Eruptionskegel in der Caldera); 3) Domberge (ohne Krater, Chimborazo); 4) Nicht typisch geformte Vulcanberge und Berggruppen (kein einheitliches Eruptionscentrum); 5) parasitische Nebenberge und -kegel (ein Theil gleichalterig mit dem Hauptberge, ein anderer viel jünger, aber auch noch vorhistorisch); 6) jüngere Lavaströme.

II. Vulcane polygener Entstehung: 1) mit erkennbarem monogenem Kernbau; 2) Cotopaxi, Tunguragua, Sangay. Die Unterscheidung „homogene und Stratovulcane“ wird verworfen; dafür: Monogene Vulcanberge sind solche, welche einem einmaligen Ausbruche ihre Entstehung verdanken. Die Dauer der Entstehung kann Jahrzehnte, ja Jahrtausende währen. Der Aufbau wurde vollendet, bevor die Erkaltung seiner Masse weit genug vorgeschritten war, um die Beweglichkeit derselben zu hemmen. Der monogene Vulcanberg ist entweder durch Uebereinanderfliessen nachdringender Schmelzmassen oder durch Einpressen des nach-

dringenden Magmas in die noch weiche Masse oder durch beides entstanden.

Polygene Vulcane sind durch allmähliche intermittirende Thätigkeit aufgeschüttet, hier ist ein Krater Nothwendigkeit, bei den monogenen Vulcanen nicht. Charakteristisch ist die Kegelform.

Der Verf. findet, dass die vulcanischen Kräfte an Intensität verloren haben. Die ausgeflossenen Lavaströme können genau zu solchen Ausbrüchen Veranlassung geben, wie sie beim Erkalten der Erdrinde stattgefunden haben. Am Jorullo 1759, auf Island und im Vulcangebiete Diret-el-Tulul ist dies zu beobachten. Die Ursache des Eruptionsphänomens kann sein: die Volumvermehrung, welche das Magma beim Abkühlen erleidet (entgegen BARUS) und der Gasgehalt des Magmas. Diese Ueberfluthungen traten auch früher auf und es bildeten sich Schmelzherde (1., 2. und 3. Ordnung). Jene Schmelzmassen werden als „Panzerungen" zum Unterschiede von der ersten Erstarrungskruste bezeichnet. Die Vulcanthätigkeit erklärt sich so aus verschiedenen Schmelzherden, eine allgemein geothermische Tiefenstufe kann es deshalb auch nicht geben. Ein Zusammenhang der Vulcane mit hinabgehenden Spalten würde hiernach nicht stattfinden.

K. SAPPER. Ueber die räumliche Ausdehnung der mittelamerikanischen Vulcane. ZS. d. geol. Ges. 1897, 672—682. Peterm. Mitth., 1898, Littber. 132—133.

SAPPER stellt für die Vulcane Mittelamerikas fünf Reihen auf, welche mehr oder weniger gebrochenen, sprungweise gegen einander verschobenen Spalten entsprechen. Die Spalten folgen mit südöstlichem Verlaufe der Richtung vorher bestehender Jungeruptionsbildungen.

1. Chiapas-Reihe bis zum Tajumulco (15° 2′ N., 91° 54′ N.).
2. Westliche Guatemala-Reihe von Lacandon, 11 Vulcane (7 thätig).
3. Oestliche Guatemala- und Salvador-Reihe, 43 Vulcane (7 thätig).
4. Nicaragua-Reihe vom Coseguina bis Madera, 16 Vulcane (6 thätig).
5. Costarica-Reihe vom Orosi bis Chiriqui, 9 Vulcane (3 thätig).

A. Gosling. Izalco and other volcanoes in Central-America. Quart. Journ. Geol. Soc. 53, 221, 222—297. N. Jahrb. f. Min. 1898, 1 [1], 43.

Dieser seit langer Zeit als thätig bekannte Vulcan (1700 m hoch) hat seit December 1896 seine Thätigkeit eingestellt.

W. Branco. Ueber die Entstehung der vulcanischen Durchbohrungscanäle im Gebiete von Urach. N. Jahrb. f. Min. 1897, 1 [1], 42. Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. i. Würt. 1897, 13—27.

Nach Branco sind diese durch explodirende Gasmassen, nach Suess dadurch entstanden, dass Lava in ein von Wasser erfülltes Höhlen- oder Spaltensystem unter einem Karstgebirge eingetreten ist und dass diese Canäle binnen einigen Stunden durch eine Reihe von Explosionen gebildet sind. Die letztere Ansicht wird widerlegt (vergl. Berichte a. a. O.).

W. Branco. Neue Beweise für die Unabhängigkeit der Vulcane von präexistirenden Spalten. Naturw. Rundsch. 1898, 443. N. Jahrb. f. Min. 1898, 1, 175.

In der Arbeit Vulcan. Embryonen, Stuttgart 1894/95, s. diese Ber. 51 [3], 1895, hatte Branco nachgewiesen, dass bei Urach eine ganze Reihe von Vulcanausbrüchen ohne Hülfe vorher bestandener Spalten nur durch die Kraft explodirender Gase entstanden ist. Dies hat Fraas bestätigt, Bücking hat ähnliche Bildungen in der Rhön nachgewiesen und Geikie nennt diesen Vulcantypus, der sehr häufig in Schottland ist, den Puytypus (Naturw. Rundsch. 1897, XII, 486), Stübel (vergl. oben) behauptet auch von den südamerikanischen Vulcanen, dass sie sich unabhängig von Spalten gebildet haben, indem er den Anhängern der Spaltentheorie den Beweis für ihre Theorie zuschiebt. Der Verf. glaubt auch, dass die südafrikanischen diamantführenden Tuffbildungen ihre Entstehung vulcanischen Durchbruchsröhren und der Wirkung explodirender Gase verdanken, während andere sie als pseudovulcanische Erscheinungen betrachten und annehmen, dass sie vielleicht durch kalte Kohlenwasserstoffe emporgeblasen sind. Jedenfalls ist der Fall, dass vulcanische Ausbrüche unabhängig von Spalten sind, weit auf der Erde verbreitet.

R. D. M. Verbeek en R. Fennema. Geologische beschryving van Java en Madaera. 2. XLVI u. 1135 S. nebst Atlas in Farbe; auch in französischer Sprache 1897. Bespr.: N. Jahrb. f. Min. 1 [2], 314—316 (H. Behrens).

Die Zahl der Vulcane von Java incl. der Vulcane der Sundastrasse beträgt 121; sie gehören dem oberen Tertiär an. Die ältesten (Ringgit, Muriah etc.) enthalten in ihren Gesteinen Leucit. Die übrigen haben Andesit (Augitandesit) und Basalt geliefert. Die Kegelform findet sich nur bei wenigen (Semeru, Sendoro), die meisten sind durch Einsturz abgestumpft. Den grössten Einsturzkessel hat der Ringgit (21 km Durchmesser), dann folgt der Idjen (16 km). Die Reihen fallen nicht immer mit tektonischen Linien zusammen.

R. D. M. Verbeek. Die Geologie von Java. Peterm. Mitth. 1898, 25—33 (29).

Diese wichtige und nach Junghuhns' Werk bedeutendste Beschreibung von Java ist in französischer und holländischer Sprache erschienen: Dr. R. D. M. Verbeek en R. Fennema, Geologische Beschryving van Java en Madaera. 2 Bände. Text XLVI u. 1135 S. mit Atlas. Amsterdam, 1896.

In Peterm. Mitth. ist der Inhalt der fünf Abtheilungen des Werkes und der Inhalt des Atlas genau angegeben. Der Auszug giebt einen Ueberblick, in dem namentlich die geologischen Verhältnisse berücksichtigt werden. Auch die Vulcane werden im Allgemeinen besprochen. Der Anfang der Eruptionen fällt noch in die tertiäre Epoche. Die spitzkegelförmigen Vulcangestalten sind selten, die meisten waren früher höher und haben durch Einsturz der Krater eine flachere Gestalt. Der höchste der Vulcane ist der Semeru (3676 m); zusammen werden 121 Vulcanberge angenommen, von denen nur 14 Eruptionen gehabt haben. Lavaströme in historischer Zeit sind nur von Lemongan, Semeru und Guntur bekannt. Ebenso werden die Anordnung der Vulcane, die Dimensionen u. s. w. erörtert.

S. Figee. Vulcanische Verschijnselen en aardbevingen in den O.-I. Archipel waargenomen gedurende het jaar 1896. Nat. Tijdsch v. Ned. Indië 57 [4], 1—56, 1897. N. Jahrb. f. Min. 1898, 2, 42.

Es haben nur auf Java Eruptionen stattgefunden, die in Lavaausbrüchen bestanden (z. B. Tancuban-Prau, Gunung, Semeru). — Zahl der Erdbebentage für den ganzen Archipel 107, Java wurde am häufigsten erschüttert (43); stark war die Erschütterung auf Alor.

K. Keilhack. Ueber Lavaströme. Prometheus 1898, 33—38.

Nachdem auf den Unterschied in den Auswurfsproducten der Vulcane, Aschen, Lava, hingewiesen, wird bemerkt, dass der Monte

Nuovo bei Pozzuoli fast nur aus lockerem Eruptionsmaterial besteht und es werden die mineralischen Bestandtheile der Laven angeführt (saure und basische Laven). Die Laven können auch noch durch Aggregation verschieden eingetheilt werden (Hyatomelan, Tachylyt). Ausführlicher werden die Lavaabsonderungen besprochen (Schollenlava, Schlacken- und Trümmerlava, Flockenlava, Fadenlava).

P. J. Kolberg. Nach Ecuador. Illustr. Beibl. f. Länder- und Völkerkunde, herausg. v. Jos. Schwarz. Freiburg i. B., Herder. Naturw. Rundsch. 1898, 345—346.

Der Verf. ist selbständig zur Erklärung des Vulcanismus, als hervorgegangen aus dem Gebirgsschub, gekommen. Er hält das geschmolzene Erdinnere für unbetheiligt bei der Entstehung der Vulcane, die in einzelnen oberflächlich gelegenen Schmelzherden ihren Ursprung haben, welche ihrerseits wieder durch Gewölbeschub entstanden sind. Die Theorie der Spaltenbildung wird also ganz verworfen, wie auch van Stübel dem Einwande, dass das vulcanische Material niemals aus Sedimentgesteinen hervorgehe, durch die Behauptung entgegentritt, dass in den oberen Schichten die durch den Schub erzeugte Wärme nicht ausreiche, um diese zur Schmelzung zu bringen, während in den tieferen Schichten, die aus krystallinischem Material entstehen, die Laven durch das Einschmelzen desselben gebildet werden. Die hier durch Druck und Schub erzeugte Wärmemenge reiche dazu aus. Auch mit der Mallet'schen Theorie berühren sich die Anschauungen des Verf.

In der Naturw. Rundsch. ist das Buch durch Branco empfehlend besprochen.

Geikie. The ancient volcanoes of Great Britain. 2. 8°. XXIV. 477 u. 492 S. mit 7 Karten und vielen Abbildungen. London, Macmillan u. Co. 1897. Peterm. Mitth. 1898, H. 7, 158.

Ueber dieses wichtige Werk ist schon nach anderen Quellen berichtet worden; der Physikalischen Gesellschaft war dasselbe nicht direct zugänglich. Es ist nach dem Referat ein Standard-work der beschreibenden Vulcanologie, das zugleich auch für die Theorie des Vulcanismus wichtige und neue Grundlagen liefert. Die tertiären Vulcane Grossbritanniens zeigen vielfach besondere Typen, die in Mittel- und Südeuropa nicht vorkommen. Es werden drei Haupttypen unterschieden: 1) Centralvulcane — ein Kegel, aufgebaut aus Aschen und Laven durch wiederholte Eruptionen aus annähernd demselben Schlot (Aetna, Vesuv), 2) Deckenergüsse aus Spalten

(Island, NW-Amerika), 3) „Puys", Gruppen zahlreicher kleiner Schlackenkegel oder Lavadome, einmalige Eruptionen aus wandernden Schlotöffnungen.

Als Grundursache des Vulcanismus ist der Verf. geneigt anzusehen ein überhitztes aber durch Druck festes Erdinnere; locale Verminderung des Druckes (Hebung einer Scholle der Kruste) veranlasst Verflüssigung und Emporpressung des Magmas, der Gasgehalt desselben bedingt die Explosionen. — Es folgt dann ein Abschnitt „über Zusammensetzung des Materials". Die alten durch Denudationen blossgelegten Vulcane früherer Epochen geben auch für das Verständniss der jetzigen Vulcane sichere Anhaltspunkte. Die Denudationsformen selbst sind ausführlich beschrieben. Aus dem Abschnitte „Unterirdische Phasen" wird hervorgehoben, dass durchaus nicht alle Vulcanschlote mit Lava gefüllte Spalten sind. Viele Schlote, besonders des Puy-Typus, sind durch Explosion ausgeblasene Canäle in sonst ungestörtem Nebengestein, die nicht den Verwerfungen folgen.

„Die häufige Wiederholung vulcanischer Ausbrüche in auf einander folgenden geologischen Perioden aus denselben oder benachbarten Schloten scheint hinzuweisen auf die Existenz von Linien oder Punkten der Schwäche tief unten in der Kruste, im Bereiche des inneren geschmolzenen Magmas, aber weit unter dem Horizont der geschichteten Formationen der Oberfläche mit ihren mehr oberflächlichen Störungen." Die Schlote bleiben nach der Eruption als „necks" (Stiele) zurück, erfüllt entweder von losem hineingefallenem Material (Tuffen, Agglomeraten) oder von Lava, oder von beiden. Das Nebengestein ist durch sie häufig metamorphosirt, und oft beobachtet man die noch unaufgeklärte Erscheinung, dass die Schichten des Nebengesteines allseitig gegen ein solches „neck" einfallen.

In dem speciellen Theile ist die Beschreibung der alten britischen Vulcane, nach den Formationen geordnet, enthalten, die kurz stratographisch charakterisirt werden:

I. Der präcambrische Vulcanismus (der Lewisian Gneiss auf den Hebriden und in West-Schottland mit Gängen von Peridotit, Dolerit u. s. w., die Oberflächeneruptionen dieser Gänge sind nicht bekannt).

II. Cambrische Vulcane (besonders in Wales).

III. Silurische Vulcane (die vulcanische Thätigkeit war im Untersilur, namentlich in Wales, sehr stark. Eine Einzelbeschreibung auch im Umfange des Referates wie in Peterm.

Mitth., das ein übersichtliches Bild des Werkes giebt, ist hier nicht möglich).

IV. Devonische Vulcane.

V. Carbonische Vulcane (namentlich Untercarbon von Schottland).

VI. Permische Vulcane (in Ost-Fife Schlote mit echtem Explosionscanal).

VII. Die mesozoische Periode ist ganz frei von vulcanischer Thätigkeit, die in der Tertiärzeit ausserordentlich zur Entwickelung gekommen ist (Dolerite, Basalte). Es sind plateauartige Ergüsse von Basalt u. s. w. Doch ist bei keinem der Plateaus ein Dickerwerden der Lavadecken nach einem bestimmten Centrum hin nachweisbar. Aus diesen Basalttafeln erheben sich massige Gebirgsstöcke von Gabbro und granitischen Gesteinen, die jünger sind als die Decken.

Diese Deckenergüsse sind besonders charakteristisch für Grossbritannien. Die vulcanischen Erscheinungen bleiben auf die Westseite beschränkt.

A. Bergeat. Die äolischen Vulcaninseln bei Sicilien. Globus 73, Nr. 11, 1.

Populärwissenschaftliche Beschreibung der Liparischen Inseln.

A. Bergeat (München). Die äolischen Vulcaninseln bei Sicilien. Globus 1898, 186—192.

Schluss der populär-wissenschaftlichen Darstellung dieser Inselgruppe und ihrer vulcanischen Erscheinungen: Lipari, Vulcano, Panaria. Erdbeben daselbst.

Semmola. Einwirkung des Mondes auf vulcanische Thätigkeit. Naturw. Rundsch. 1898, 312. C. R. 126, 926.

Der Mond sollte auf vulcanische Ausbrüche insofern wirken, als, ähnlich der Ebbe und Fluth, auch in der Lava Fluthungen hervorgebracht werden sollten. Bei Beobachtung des Vesuvs seit Juli 1896 bis 1897 wurden 265 Tage bemerkt, an denen das Fliessen der Lavamasse eine Zu- oder Abnahme gezeigt hat, in diese Zeit fallen 103 Mondphasen, es bleiben also 162 Tage, wo die Thätigkeit gar keinen Zusammenhang mit der Mondphase hatte, auch alle übrigen Thatsachen, Intervalle des Fliessens, verglichen

mit den Phasenintervallen etc., zeigten, dass die Hypothese einer Einwirkung der Mondanziehung auf vulcanische Thätigkeit unrichtig ist.

G. B. Rizzo. Ueber die gegenwärtigen vulcanischen Ausströmungen in der römischen Campagna. Atti di Torino **33**, 48, 1897. Naturw. Rundsch. 1898, 279.

Rizzo hat die Gase der Gewässer des Lago della Solfatara bei Tivoli untersucht. In denselben fand sich Schwefelwasserstoff und Kohlensäure, die entfernt wurden. Der Stickstoff wurde nach Rayleigh und Ramsay dadurch entfernt, dass Sauerstoff eingeführt wurde und bei Gegenwart von kaustischem Kali der Stickstoff durch elektrische Funken oxydirt wurde. Es blieben dann von dem ursprünglich angewendeten Volumen 847 cm^3 0,95 cm^3 übrig, deren spectralanalytische Prüfung das Gas als Argon erkennen liess. Helium oder noch nicht bekannte Gase waren nicht zu ermitteln.

W. Schottler. Der Ertlinger Bellerberg, ein Vulcan des Laacher Seegebietes. N. Jahrb. f. Min. 1898, Beilage, **11**, 554. Ref. v. Branco: Naturw. Rundsch. **13**, 407, 1898.

Vier vulcanische Berge liegen nördlich von Mayen in der Eifel; nur zwei von ihnen sind Theile eines grossen Kraterringes, die anderen sind als parasitische Kraterringe, Spratzkegel anzusehen. Die Laven bestehen aus Augitandesit. Das ganze Gebiet ist mit Bimsstein überschüttet (Trachyt, Bimsstein), der einer späteren Eruptionsepoche angehört.

Kammerbühl und Eisenbühl, zwei Vulcanruinen des nördlichen Böhmen. Himmel u. Erde 1898, Juli, H. 10, 476—477.

Notiz nach Proft, der gefunden hat, dass Lava, Bomben und Blöcke, sowie die Lapilli verschiedene mineralogische Beschaffenheit zeigen. In der Melilith-, Nephelin- und Basaltlava findet sich Biotit, in den Lapilli Leucit, in den Bomben und Blöcken Hauyn.

J. S. Diller. Crater-Lake Oregon. N. Jahrb. f. Min. 1898, 1 [2], 294. Sill. Journ. **153**, 165—172, 1897.

Ueber diesen nahezu kreisförmigen See, der bei 8 km Durchmesser und 1200 m Tiefe sich 200 bis 600 m über den Spiegel erhebt, ist schon anderweitig Mittheilung gemacht. Der benachbarte Vulcan, dessen Kegel zusammenbrach und diesen Kessel hervorbrachte, ist Mont Mazama genannt worden.

T. McKenny Hughes. Notes on some volcanic phenomena in Armenia. Nature 57, 392—394.

Ueber alte Lavaergüsse im Araxesthal und den See Gokcha, der als vulcanischer Absperrungssee aufzufassen ist. Eigenthümliche Structuren des Obsidian werden beschrieben.

Litteratur.

A. Bergeat. Der Stromboli. Fol. 42 S. 4 Tafeln. München, 1896.

— — Der Stromboli als Wetterprophet. ZS. d. deutschen geol. Ges. 1896, Littber. 153—168. Peterm. Mitth. 1898, Littber. 106.

Dr. W. Eysoldt. Eine Besteigung des Vesuvs von Pompeji aus. Himmel u. Erde 1898, Juliheft 10, 460.

Populär-touristische Beschreibung mit einigen wissenschaftlichen Hinweisen.

Miguel Barajas. Vulcanologia, Observaciones del Volcán de Colima en el mes de Septembre 1897, de Octobre 1897. Boletin d. agricultura mineria y industria. Mexico, Octobre 1897, p. 114—116, 116—118.

Zusammenstellung der vulcanischen Erscheinungen in Mexico für November 1897, S. 117—129 (s. J. Inda).

Observaciones del Volcan de Colima en el mes de Novembre de 1897. Boletin d. agricultura, mineria y industrias, Novembre, 121—125 (s. Herrera).

Fortsetzung im Decemberheft, S. 92—95, 95—100.

A. Geikie. The ancient volcanoes of Britain. 1, XXIV u. 477 S. 2, XIV u. 492 S. London, Macmillan. Bespr. Nature 56, 241, 1897.

Das Buch enthält zugleich eine Geschichte des Vulcanismus der Erde und geht auf die Laven der Vulcane von der paläozoischen Periode an ein, cf. oben.

Arch. Geikie. The ancient volcanoes of great Britain. I—XXIV u. 1—477 S. London, 1897. N. Jahrb. f. Min. 1898, 2 [1], 37.

— — The ancient volcanoes of great Britain. 8°. I—XXIV u. 477 S. Besprochen von Branco: N. Jahrb. f. Min. 1898, 2 [1], 37.

Ueber diese wichtige Arbeit ist schon nach anderen Quellen berichtet.

J. C. Russell. Volcanoes of North-America. A reading lesson for students of Geography and geology. 8°. 346 S. Mit Abbild. New-York, Macm. Comp., 1897. 4 doll. Besprochen Peterm. Mitth. 1898, Littber. 59 u. 243.

G. VICENTINI. Fenomeni sismici osservati a Padova dal Febbraio al Settembre 1895 col microsismografi a due componenti. 8°. Soc. Venet. Trentina d. sc. nat. (2) 3 [1], 1—63. Padova, 1896. Peterm. Mitth. 1898, Littber. 105.

M. CANAVARI. Rapport sulle condizioni geologiche del territorio del comune di Calci. 8°. 1—29. Pisa b. Mariotti, 1896. Peterm. Mitth. 1898, Littber. 105.

Ueber die Bodenverhältnisse des Monte Pisano.

J. SCHNUR und v. STEIN-NORDHEIM. Der Vesuv und seine Geschichte von 79 n. Chr. bis 1894. gr. 8°. 69 S. Karlsruhe, Braune, 1895. 1,60 Mk. Enthält auch die Litteraturangaben. Peterm. Mitth. 1898, Littber. 106.

JOHNSTON-LAVIS. The ejected blocks of Monte Somma. I. Stratified Limestone. Trans. Edinb. Geol. Soc. 6, 1—37. Peterm. Mitth. 1898, Littber. 106.

TH. THORODDSEN. Vulkaner og Jordskjaelo paa Island. 8°. 124 S. Besprochen Peterm. Mitth. 1898, Nr. 306, Littber. 74.

— — Nogle almindelige bemärkninger om islandske Vulkaner og Lavaströme. Geogr. Tidskr. 13 [7—8]. Peterm. Mitth. 1898, Nr. 306, 74†.

Populär-wissenschaftliche Abhandlungen über den Vulcanismus in Island.

— — Nogle jagttagelser over Surtarbrandens geologiske Forhold in det nordvestlige Island. Geol. Fören. Förhandl. 18, 114—154. Stockholm, 1896. Peterm. Mitth. 1898, Littber. 74—75.

Miss. FLORENCE BASCOM. The ancient volcanic rocks of south mountain, Pennsylvania. Bull. U. S. geol. survey 124, 1, Nr. 136. N. Jahrb. f. Min. 1898, 1 [2], 295—298; cf. ibid. 1897, 72.

Hauptsächlich Beschreibung der Gesteine mit Angabe von Analysen.

O. O. FARRINGTON. Observations on Popocatepetl and Ixtaccihuatl with a review of the geographic and geologic features of the mountains. Field Columbian Museum, 18 geol. Ser. 1 (N. S.), 71—120. VII—XVIII. Chicago, 1897. N. Jahrb. f. Min. 1898, 2, 42.

Die Unabhängigkeit der Vulcane von präexistirenden Spalten. Prometheus 9, 751—752.

Nach anderen Quellen berichtet.

3 F. Erdbeben.

Referent: Prof. B. Schwalbe in Berlin.

E. Oddone. Perturbazioni sismiche nell' anno 1897. Cim. (4) 6, 421—423.

Am geodynamischen Observatorium von Pavia wurden folgende seismischen Störungen festgestellt (die Stundenzeit ist in mitteleuropäischer Zeit angegeben): 1897 4. und 10. Jan., 7., 13., 19. bis 20. Febr., 2. März, 1. Mai, 3., 12., 24. Juni, 21. und 22. Juli, 5. und 16. Aug., 17. (2), 20., 21. Sept., 2., 19., 20., 23. Oct., 29. Dec. Eine Discussion ist nicht hinzugefügt.

C. W. v. Gümbel. Ueber die in den letzten Jahren in Bayern wahrgenommenen Erdbeben. Münch. Sitzber. 1898, H. 1, 3—18. Naturw. Rundsch. 1898, 228.

Ausführliche statistische Nachrichten, als Nachträge und Berichtigungen (I) des Verzeichnisses der überhaupt in Bayern wahrgenommenen Erderschütterungen (Sitzber. d. bayer. Akad. d. Wiss. 19 [1], 1889) und Weiterführung desselben (II). Es werden unter I Nachrichten mitgetheilt aus 1117 (Bamberg), 1348, 1690 (Villacher Erdbeben, bis Nürnberg zu verspüren), 1822, 1865, 1868, 1870, 1886, 1888, 1889, 1890, 1891, 1893, 1894, 1895, 1896. Sodann ist das Erdbebenverzeichniss des Jahres 1897 gegeben, in welchem Anfang des Jahres im Bayerischen Walde und Ende im Gebiete des Fichtelgebirges Erschütterungen bemerkt wurden. Ueber das erzgebirgisch-vogtländisch-fichtelgebirgische Erdbeben in den Monaten October, November des Jahres 1897 werden ausführliche Mittheilungen gemacht. Resultate über Geschwindigkeit und andere Erdbebenelemente lassen sich nicht sicher ermitteln.

Das Erschütterungsgebiet erstreckte sich von Karlsbad bis Wunsiedel (60 km) und Eger bis Oelsnitz (45 km). Es gehörte zu den tektonischen, aber nicht durch Abkühlungen und Schrumpfung hervorgerufenen, sondern wird wohl durch Schurrungen und Zerbröckelung des Gesteins in nicht zu grosser Tiefe veranlasst (Gesteinsniederbrüche) sein.

Mario Baratta. Sui terremoti di Romagna del 1787. Mem. soc. geogr. Ital. Rom 6, 312—330, 1897. Peterm. Mitth. 1898, Littber. 178.

Im Jahre 1781 fanden in der Romagna drei bedeutende Erschütterungen statt, 4. und 14. April und 17. Juli, neben 15 kleineren Erschütterungen. Die Zahl der Stösse im April betrug 64 und im Juli 22, letztere hauptsächlich bei Forli.

G. Agamennone. Terremoto Siculo-Calabra della notte dell' 11 al. 12 Febr. 1897. Peterm. Mitth. 1898, H. 11, Littber. 178. Boll. soc. sismol. Ital. 4, 42—59, 1897.

Das Erdbeben bestand aus einem einzigen plötzlichen Stosse. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit lässt sich nicht sicher berechnen. (Nach Strassburger Beobachtungen 3,5 km in der Secunde; Stärke 6° bis 7° RF.) Die Erschütterungszone war geradlinig, Malta, Ostküste von Sicilien, Westküste von Calabrien bis Bari.

G. Agamennone. It terremoto Laziale dell' 8 maggio 1897. Boll. soc. sismol. Ital. 3 [6], 133—148, 1897. Peterm. Mitth. 1898, Littber. 178.

In der Nacht vom 7. bis 8. Mai 1897 fanden acht Stösse im Hügellande von Latium statt ohne jedes Vorzeichen. Das Epicentrum lag wahrscheinlich in den Nordfalten der latinischen Hügel. Die Geschwindigkeit der Fortpflanzung konnte nicht ermittelt werden. Das erschütterte Gebiet umfasste 4000 km².

Giuseppe Mercalli. I terremoti della Liguria e del Piemonte. 4°. 1—147 S. Napoli, 1897. Peterm. Mitth. 1898, H. 11, Littber. 177—178.

Die Arbeit behandelt die Seismicität von Ligurien und Piemont und giebt bezüglich der erwähnten Gegend einen vollständigen Ueberblick. Die Arbeit ist eine ausgezeichnete Monographie: Ein geotektonisch-historischer Ueberblick, Katalog sämmtlicher bis 1895 beobachteten Erdbeben, Besprechung der 15 Hauptkatastrophen, Resultate und allgemeine Folgerungen. Die drei Karten geben die Isoseisten der Hauptbeben, die Lage der Districte und Centren; die säculare Häufigkeit Liguriens ist reicher an Erdbeben als die in Piemont. Die Hauptbezirke haben in den Jahrhunderten gewechselt, so dass vielleicht locale Ursachen die Seismicität bestimmen. Die Erdbeben treten in Gruppen auf, doch ergiebt sich keine Häufigkeitsperiode, ebenso wenig eine Abhängigkeit vom Barometerstande

oder der Mondphase. Auffallend ist das Maximum im Frühjahr (Februar) und das Minimum im Herbst (September).

F. v. Kerner. Vorläufiger Bericht über das Erdbeben von Sinj am 2. Juli 1898. Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1898, Nr. 11—12, 270.

v. Kerner hatte auf Veranlassung die Verhältnisse dieses Erdbebens in Italien untersucht und giebt den ersten Bericht. Die Ebene von Sinj (beim Cetinathale, Trilj) enthält eine Reihe von Ortschaften; aus den Wirkungen auf Gebäude wird man die Lage der Isoseismen bestimmen können. Die auf lockerem Boden errichteten Bauten hatten mehr gelitten, als die auf festem Fels stehenden. Die Wirkungen auf dem Boden bestanden in Lageveränderungen von Gesteinsstücken (Emporschleudern, Absturz), Spaltenbildung und localer Senkung. Auch zeigten Quellen und Brunnen Trübungen und Aenderungen in der Wassermenge. Die einzelnen Abschnitte sind: Geologische Uebersicht des Schüttergebietes, Die Ursachen der Erschütterungen. Sie sind in einer Bewegung vor den Gebirgsmassen zwischen den Radialklüften von Kosuta und Trilj zu suchen (neogene Verschiebungen der Schollen). Die Bewegungen waren wellenförmig. Vor- und Nachbeben war vorhanden.

Reise des Sectionsgeologen F. v. Kerner nach Dalmatien behufs Untersuchung des Erdbebengebietes von Sinj-Trilj auf Veranlassung des k. k. Ministeriums für Cultur und Unterricht. Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1898, Nr. 11—12, 269, 276.

F. de Montessus de Ballore. Le Japon sismique. Arch. sc. phys. (3) 4, 125—146, février 1897.

Bezüglich der Erdbebenkunde wird in Japan Hervorragendes geleistet. Es sind 39 seismologische Observatorien vorhanden. Der Verf. untersucht auf Grund des Erdbebenkataloges von Milne (Bd. IV des seismologischen Journals von Japan), in dem mehr als 8000 Erdbeben registrirt sind (1885 bis 1892), die Seismicität. Der Erdbebendienst wird näher beschrieben. Die seismischen Gegenden sind nach den Erschütterungscentren mit Rücksicht auf die geographischen und geologischen Verhältnisse aufgestellt. Die Beobachtungen haben die Unabhängigkeit zwischen der vulcanischen Thätigkeit und den Erschütterungen ergeben. Ausführlich werden

die seismischen Verhältnisse in der Arbeit „Relations entre le relief et le sismicité“ (Arch. sc. phys. 1895) dargestellt. Hier werden folgende Gegenden mit Angabe der Beobachtungsorte besprochen: I. Die Hügel des Tsukuba San (eine Erklärung einiger japanischer Ausdrücke ist hinzugefügt); II. Ebenen von Tokio; III. Mino; IV. Nemuro; V. Halbinsel von Awa und Kazusa; VI. Owari; VII. Becken des Hochthales von Kiso Gawa; VIII. Kagoshima; IX. Nordabhang der Ebenen von Tokio; X. Ize; XI. Meerenge von Tsugaru (zwischen Yeso und Nippon); XII. Westen der Halbinsel Noto; XIII. die Meere von Suo d'Iyo und Mizima; XIV. See Biwa und Meer von Idzumi; eine Fortsetzung folgt.

Edward S. Holden. A Catalogue of Earthquakes on the Pacific coast 1769 to 1897. 8°. 253 S. Smiths. Misc. Coll. 1898. London, Wesley. Peterm. Mitth. 1898, H. 12, 199 (Littber.). Nature 58, 231, 1897.

Der frühere Katalog, 1887 bis 1897, ist mit vielen Verbesserungen wieder aufgenommen. Seit 1888 sind seismische Stationen in Californien eingerichtet. Es werden mehrere Seismographen beschrieben, das Ewing'sche Doppelpendel mit Universalapparat, die Einrichtung eines neutralen Verticalpendels durch Verbindung eines stabilen mit einem labilen Pendel; die „Bracket“-Seismographen (Horizontalpendel) und die Spirale (für die Verticalcomponente), welche den neuen Universalapparat bilden. Diese Instrumente genügen für makroseismische Beobachtungen. Verbesserungen am Seismoskop werden ebenfalls angeführt. Holden schliesst aus seinem Kataloge auf eine ganzjährige Periode der Häufigkeit mit Maximum im December, und eine halbjährige mit Maximum im April und September und Minimum im Januar und Juli.

Vielleicht stehen hier nicht Trockenheit und Regen, sondern Perihel und Aequinoctien in Beziehung; dies tritt beim Vergleiche mit den grossen Beben der Erde besonders hervor. — Die vulcanischen Erscheinungen sind von Plummer zusammengestellt, sie stehen nicht mit den Erdbeben in Zusammenhang, welche vielmehr tektonisch sind. Die Erdbeben sind in den betreffenden Gegenden nur selten verheerend aufgetreten.

G. Agamennone. Il terremoto nell' isola di Haiti (Antille) del 29 decembre 1897. Rend. Linc. (2) 7 [2], 316—318, 1898.

Das Erdbeben fand im Yaque-Flussthale statt und hatte die Stärke (IX bis X) Rossi-Forel. Die Zerstörungen waren bei der leichten Bauart der Häuser gering. Der Seismograph (Cecchi) zu Port au Prince gab $1^1/_2$ Min. lang ein Diagramm (140 km südwestlich vom Erschütterungsherde). Bemerkbar war die Erschütterung auf 125000 qkm Oberfläche, wenn auch nur schwach. Die durch den ersten Stoss hervorgebrachten seismischen Wellen beeinflussten merklich den Seismographen von Toronto (2800 km entfernt vom muthmaasslichen Epicentrum), selbst die italienischen Instrumente und die Nicolajews wurden noch beeinflusst; als Oberflächengeschwindigkeit ergab sich ca. 3 km in der Secunde. Der Verf. fügt dann eine Bemerkung über die Geschwindigkeit und den Einfluss verschieden starker Wellen auf den Seismographen hinzu. Man vergl. auch Boll. soc. sismol. Ital. IV.

Michel Lévy. Tremblement de terre du 6 mai 1897. C. R. 126 [1], 1536, 1898.

Fortsetzung der Mittheilungen über Nachrichten von Erderschütterungen. Die seismischen Instrumente in Grenoble zeigten eine Erschütterung an den 6. Mai 1898 $1^h\,21^m\,17^s$ Pariser Zeit.

H. Credner. Die sächsischen Erdbeben während der Jahre 1889 bis 1897, insbesondere das sächsisch-böhmische Erdbeben vom 24. Oct. bis 29. Nov. 1897. Abh. d. sächs. Akad. d. Wiss. 24 [4], 317—397. Globus 74 [11], 129.

Schon wiederholt ist auf das Schätzenswerthe solcher Monographien hingewiesen worden. Es werden zuerst die Erdbeben von 1875 an aufgezählt, bis 1888 16; von 1889 bis Ende 1897 haben 22 seismische Störungen jenes Gebiet getroffen, die näher besprochen werden; besonders wichtig ist die 37 tägige Schlussperiode Ende 1897. Es werden die Stärken nach Leonhard und Volz unterschieden, 10 Stufen (das mittelschlesische Erdbeben vom 11. Juni 1895, Jahresber. d. schles. Ges. f. vaterl. Cultur, Breslau, Juli 1895). Dann folgen die Beschreibungen der einzelnen Beben, Feststellung der Schüttergebiete (Karten sind beigegeben) und die Abgrenzung der Perioden. Nur die Schlussresultate können hier angeführt werden. Es ergiebt sich, dass die Ausgangspunkte der sächsischen und speciell der vogtländischen Erdbeben der Jahre 1878 bis 1897 an Gebiete grösserer tektonischer Störungen gebun-

den sind, dass sie selbst deshalb den tektonischen Beben zuzuzählen sind — dass aber diese Dislocationen jene Gebiete nur zur Erdbebenentstehung disponirt haben, während die Erregung der seismischen Thätigkeit selbst in anderen Agentien als dem gebirgsbildenden Druck zu suchen sein dürfte. Dies wird dadurch wahrscheinlich gemacht, dass die sächsischen und mit ihnen die vogtländischen Erdbeben in ihrer Zahl wie in ihrer Intensität einer gewissen Periodicität unterworfen sind, indem sie sich in beiden Beziehungen concentriren 1) auf den den Winter einschliessenden Jahresabschnitt von September bis März und zwar namentlich auf die Monate October, November, December; 2) auf den die Nacht umschliessenden Tagesabschnitt von 8^h Abends bis 8^h Morgens und zwar namentlich auf die Zeit von Mitternacht bis früh 8^h.

„Die Ursächlichkeit der bisher registrirten sächsischen Beben, auf die sich, wie betont wird, die obigen Darstellungen ausschliesslich und ohne Verallgemeinerung beschränken, also eine etwaige Abhängigkeit dieser seismischen Ereignisse von Einflüssen des Klimas, des Luftdrucks, der Niederschlagsmenge und von Constellationen bereits jetzt erörtern zu wollen, wäre ein verfrühtes Unternehmen. Erst wenn einem derartigen Versuche die Resultate der noch längere Jahre hindurch in dem gleichen Schüttergebiete fortgesetzten Erdbebenbeobachtungen zu Grunde gelegt werden können, mag derselbe zu klärenden Ergebnissen führen."

Ch. Davison. On the Pembroke Eartkquakes of August 1892 and November 1893. Geol. Soc. 6. Jan. 1897. Quart. Journ. Geol. Soc. **53**, 157—175. Phil. Mag. (5) **43**, 312—313, April 1897. N. Jahrb. f. Min. 1898, **1** [1], 44.

Theil I der Arbeit handelt von den Erdbeben August 1892, die stärksten Schwingungen fanden am 28. Aug. 24 Min. nach Mitternacht statt. Theil II enthält die Beschreibung der Erderschütterungen vom November 1893. Theil III handelt von den Erdbeben und ihrem Zusammenhange mit den Brüchen und Verwerfungen. Seit 50 Jahren war in den Schichten Ruhe vorhanden. Die Schichtenverschiebung von 1892 änderte die Spannung in dem benachbarten Schichtensysteme, so dass Verschiebungen stattfanden.

J. Früh. Die Erdbeben der Schweiz im Jahre 1896. Ann. d. schweiz. met. Centralanst., Jahrg. 1896. Naturw. Rundsch. 1898, 240. N. Jahrb. f. Min. 1898, **1** [3], 475—476.

Folgender Auszug ist gegeben: Seit 1880 bis 1896 wurden in der Schweiz 669 Erdstösse beobachtet, die sich auf 118 Erdbeben vertheilen. Das Jahr 1896 brachte an 16 Tagen 22 Erschütterungen. Bemerkenswerth ist die rege Thätigkeit im unteren Rhonethale und dem oberen Genfersee-Gebiete. Der Verf. verweilt besonders und in kritischer Weise bei dem auch in der Naturw. Rundsch. besprochenen oberrheinisch-schweizerischen Beben vom 22. Jan. 1896.

J. Früh. Die Erdbeben der Schweiz im Jahre 1895. Ann. d. schweiz. met. Centralanst. 1895. 4^0. 1—14 S. N. Jahrb. f. Min. 1898, 2 [2], 296 u. vergl. 1898, 1, 475.

Es werden aus dem Jahre 1895 22 Erdstösse in der Schweiz aufgeführt und Nachträge für 1894 hinzugefügt. 1895 blieben Jura und Mittelschweiz, sowie die Westalpen in Ruhe. Die hauptsächlichen Erschütterungen fanden in Bünden, Tessin, Wallis und am Genfer See statt. Im Senkungsgebiete der Adria waren Stösse häufig. Von den 22 Stössen, die sich auf 19 Tage vertheilen, gehörten drei vom Auslande verpflanzten Beben an. 1880 bis 1895 wurden in der Schweiz 111 Beben mit 675 Stössen beobachtet.

P. Neger. Das Erdbeben in Südchile im Juli 1898 (Referat von Dr. Neger). Globus 1898, 229—230.

Südchile ist wiederholt starken Erdbeben ausgesetzt gewesen. 1751 wurde Concepcion durch Erdbeben zerstört, dann 15 km davon entfernt wieder aufgebaut; 1835 fand wiederum ein zerstörendes Erdbeben statt. 1895 scheint eine neue Erdbebenperiode begonnen zu haben (August). Die Erschütterung am 23. Juli 1898 $10^1/_4$ Uhr Abends war ziemlich verheerend und von merkwürdigen Erscheinungen begleitet. Der Himmel soll eine tiefrothe Farbe angenommen, auch will man feurige Kugeln, die in der Luft zerplatzten, beobachtet haben. In Concepcion zeigten sich elektrische Spannungserscheinungen. Das Erdbeben wurde besonders noch in La Florida, Rere und Yumbal bemerkt.

Geographische Verbreitung der Erdbeben in den Vereinigten Staaten und auf Hawaii (Montessus de Ballore). Himmel u. Erde 11, 42—43, 1898.

Nach Montessus de Ballore kommt in Hawaii auf je 37 qkm ein Erdbeben, in den Vereinigten Staaten selbst ist Centralcalifornien das am meisten Erdbeben ausgesetzte Gebiet (76 qkm ein Erdbeben), namentlich auch die Gegend bei San Francisco und am Sacramento. Südcalifornien (87 qkm ein Erdbeben) ist schwächer erschüttert, und so sind die einzelnen Gebiete der Vereinigten Staaten nach der Erdbebenhäufigkeit geordnet; am wenigsten erschüttert ist Michigan (487 qkm ein Erdbeben), aus manchen Gebieten liegen nicht hinlänglich Nachrichten vor (Nevada, Utah, Nebraska, Colorado etc.). Die Aleuten, namentlich auch Unalaschka, haben starke seismische Thätigkeit.

G. Agamennone. I terremoti nell' isola di Labuan (Borneo) del 21 settembre 1897. Rend. Linc. 7 [6], 155—162.

In diesem Erdbeben sind wohl die Ursachen der Erschütterungen zu suchen, welche auf Java um dieselbe Zeit am Magnetographen wahrgenommen wurden, ja, der Verf. geht noch weiter und bringt die Bewegungen, die in Europa wahrgenommen wurden, damit in Zusammenhang. Einiges über Litteratur ist hinzugefügt.

Folgende Tabelle ist von allgemeinem Interesse:

Entfernung von Labuan in km	Ort	Erschütterung am 20. Sept.			Erschütterung am 21. Sept.		
		Anfang der Störung	Geschwindigkeit in der Secunde km	Dauer der Störung Stunden	Anfang der Störung t. m. E. C.	Geschwindigkeit in der Secunde km	Dauer der Störung Stunden
1 580	Batavia	20h 16,5m	—	—	6h 22,75m	—	—
4 830	Bombay	—	—	—	6 48,6	2,10	1/4
9 050	Nikolajew	20 23,5	17,71	4	6 27,0	29,29	> 1
10 350	Potsdam	20 26,0	15,38	2	6 30,0	20,16	3
10 530	Catania	20 25,1	17,35	2 1/4	6 29,5	22,10	1,5
10 560	Ischia	20 21,9	27,71	2 1/2	6 28,2	27,46	1 3/4
10 630	R. di Papa	20 25,0	17,75	2 1/2	6 32,1	16,13	1 1/2
10 650	Rom	20 21,9	27,99	2 1/2	6 29,7	21,75	> 1 1/4
11 200	Edinburg	20 56,0	4,06	1/2	7 5,5	35,8	1/2
11 430	Shide	20 24,8	19,78	3	6 28,85	26,91	3

Ueber dasselbe Erdbeben vergl. man Nature Nr. 1494, 157, 16. Juni 1898, über frühere Erdbeben: Il terremoto dell' India del

12 giugno 1897 registrato in Europa, Rend. Lincei (5) 7, 265, 1 sem. 1898. Eco in Europa del terremoto indiano del 12 giugno 1897. Boll. soc. sism. Ital. 4, 41, 1898.

E. Dathe. Das schlesisch sudetische Erdbeben vom 11. Juni 1895. Abh. d. preuss. geol. Landesanst., N. F. 1897, 1—329 [22]. N. Jahrb. f. Min. 1898, 2, 43—44.

Es werden in Schlesien vier Schütterungsgebiete unterschieden, die bei dem Erdbeben gleichzeitig erschüttert wurden, so dass keine Isochronen und Centren festgestellt werden konnten. Die Feststellungen widersprechen sich mit den in der Arbeit von Leonhard und Volz gemachten Angaben. [Leonhard und Volz: Zum mittelschlesischen Erdbeben vom 11. Juli 1895 (Jahresber. d. schles. Ges. f. vaterl. Cultur 1—12. Breslau, 1897. N. Jahrb. f. Min. 1898, 2, 44.)]

G. Agamennone. Il terremoto dell' India del 12 giugno 1897 registrato in Europa. Rend. Linc. 7 [9], 265—271, 1. Ser. 1898.

Es sind die Angaben der seismischen Instrumente genau verglichen. Das Epicentrum lag 400 km von Calcutta. In Calcutta wurden zwei Zeitangaben, 2,4 Min. abnehmend über die Zeit des Eintritts notirt. Die Oberflächengeschwindigkeit ergab sich in gewöhnlicher Weise 2,61 und 2,76 km.

J. Rein. Das californische Erdbeben vom 30. März 1898. Peterm. Mitth. 1898, 117—118.

Das Erdbeben war eins der stärksten, welches in San Franciscos Umgebung beobachtet wurde. Nach den verschiedenen Beobachtungen (Zeit, Richtung der Fortpflanzung etc.) scheint der Herd des Bebens im nördlichen Theile der Bai von San Francisco (Mare Island) gewesen zu sein. Es zeigte sich, dass in den hohen Häusercolossen die Bewegung wenig gespürt wurde, so in dem höchsten Gebäude von San Francisco „Claus Spreckles Building", das thurmartig in 19 Stockwerken bis 96,62 m hoch steigt. Das Gebäude blieb unversehrt. Die Billardspieler im obersten Stock spürten nur wenig von der Erderschütterung. Es zeigt sich also, dass nicht nur einstöckige Gebäude möglichsten Schutz gewähren.

J. M'CUBBIN. Earthquake in North Britain. Nature 57, 391.

Briefliche Mittheilung über eine Erderschütterung, die am Mittwoch den 16. Februar in Kilsyth wahrgenommen wurde. Dem ersten Stofse folgte noch ein zweiter. Beide Male wurde ein Knall gehört.

P. TACCHINI. Il terremoto nell' Emilia della sera del 4 marzo 1898. Rend. Linc. 7 [1], 109, 1898.

Die Erschütterung war am heftigsten zwischen Piacenza und Modena (VI. ROSSI-FOREL); sie war wahrnehmbar bis Florenz, Livorno im Süden, Salò und Brescia im Norden, Rovigo im Osten bis Genua im Westen. Auch ausserhalb dieses Gebietes zeigten die Seismometer Erschütterungen an (Siena, Rom, Ischia). Zeit $22^h\,5^m$ und $22^h\,8^m$.

TH. HEATH. Note on the Calcutta Earthquake. June 12. 1897 as recorded by the Bifilar Pendulum at the Edinburgh Royal Society. Proc. R. Edinb. Soc. 21, 481—489.

Das Erdbeben erstreckte sich hauptsächlich auf den nordöstlichen Theil von Indien, Assam und weiter vom nördlichen Ufer des Ganges bis zum Abhange des Himalaja. Die Erschütterungen pflanzten sich weit durch die Erde hindurch fort und waren auf den seismischen Observatorien von Grenoble, Blackford Hill, der Insel Wight, Rom bemerkbar. Der Seismograph von Blackford Hill (Edinburgh) ist im Wesentlichen ein Bifilarpendel. Aufstellung und Registrirung sind beschrieben. Die aufgezeichneten Curven und photographischen Zeichnungen werden discutirt und wiedergegeben. Die erste Erschütterung in Calcutta fand 11′ 6″ Greenwicher Zeit statt. Der Apparat gab Störungen 11′ 28″.

S. ANCIDIACONO. Studio comparativo sopra due tromometri normali diversamente impiantati. Boll. soc. sism. ital. 2 [9], 271—278, 1897. N. Jahrb. f. Min. 1898, 1 [1], 43.

Die beiden Tromometer sind an einer dicken Mauer des astronomischen Instituts zu Catania und an einem daneben befindlichen isolirten Pfeiler angebracht. Von 1893 bis 1896 liegen 6900 Beobachtungen vor. Nach diesen ist der Gang der beiden Instrumente ziemlich gleich. Bei den kleinen Schwingungen waltet die Nordrichtung vor (Lage des Aetna).

R. Ehlert. Das dreifache Horizontalpendel. Beiträge zur Geophysik 3, 481, 1897. ZS. f. Instrk. 18, 191—192, 1898.

— — Zusammenstellung, Erläuterung und kritische Beurtheilung der wichtigsten Seismometer mit besonderer Berücksichtigung ihrer praktischen Verwendbarkeit. Beiträge zur Geophysik 3, 350. ZS. f. Instrk. 18, 191—192, 1898.

In der eingehenden und vollständigen Arbeit werden die Instrumente gruppirt in 1) Instrumente zur Messung der Horizontalcomponente der Bewegung, und zwar Pendelinstrumente mit verticalem und horizontalem Pendel, rollende Körper und hydrostatische Apparate. 2) Instrumente zur Messung der Verticalcomponente der Bewegung, und zwar Federinstrumente, hydrostatische und andere Instrumente. 3) Universalapparate und besondere Einrichtungen. 4) Seismoskope, Methoden der Zeitbestimmung und Registrirapparate.

Besonders hervorgehoben wird der Vicentini'sche Mikroseismograph. — Hier wie auch in Beziehung auf Horizontalpendel muss auf die Originalabhandlung verwiesen werden.

A. Riccò. Grande sismometrografo dell' Osservatorio di Catania. Atti Accad. Gioenia di Catania (4) 10, 1—15, 1896. N. Jahrb. f. Min. 1898, 1 [1], 43.

Ein Pendel von 25 m Länge und einem Gewicht von 300 kg. Das Instrument ist sehr empfindlich. Der 6 mm dicke Draht und das Gewicht sind in Verschalungen eingeschlossen, weil schon der Luftzug beim Herantreten darauf wirkt. Das Pendel soll zum Nachweis weit herkommender Schwingungen benutzt werden unter der Annahme, dass zwei Systeme von Wellen das Pendel treffen. Für das Beben vom 15. Juni 1896 sind die Messungen gelungen und es ist die Entfernung der Ursprungsorte unter der Voraussetzung, dass die ersten Wellen die doppelte Geschwindigkeit besitzen, berechnet unter Annahme der Geschwindigkeit 5 km zu 10 105 km (japanisches Erdbeben).

G. Vicentini. Seismische Erscheinungen, welche vom Februar bis September 1895 in Padua mittels der Mikroseismographen mit zwei Componenten beobachtet wurden. Atti d. Soc. Venet. Trentina. di Scienze (2) 3, 1—63. Beibl. 21, 181, 1897.

Mittheilung der von Mikroseismographen gelieferten Diagramme (zum Theil Reproductionen, Aenderungen am Apparate).

G. VICENTINI e G. PACHER. Microsismografo per la componente verticale. Descrizione e resultati. Atti R. Ist. Ven. 57, 65—89, 1898/99.

In der Arbeit G. VICENTINI's „Microsismografo a registrazione continua" (Bollet. d. Soc. Venete-Trentina di Sc. Naturali (1) 6, Padova, 1895) war die Registrirung der Horizontalcomponente erörtert; sodann wurde ein Apparat, der die Verticalcomponente registrirt, in Angriff genommen und aus ihnen könnte sich ein Universalapparat zusammensetzen. Einen Apparat, der auch die Stossbewegungen giebt, zu construiren, ist noch nicht in befriedigender Weise gelungen. Nachdem die Verff. auf die wichtige Zusammenstellung von EHLERT: Zusammenstellung, Erläuterung und kritische Beurtheilung der wichtigsten Seismometer (Beiträge zur Geophysik. ZS. f. phys. Erdk. 3, 351, 1897) hingewiesen und die Mangelhaftigkeit des Princips, die Verticalbewegung durch Bewegung schwerer, an langen elastischen Federn befestigter Massen zu beobachten, dargethan haben, geben die Verff. die Beschreibung ihres Apparates, bei dem das alte Princip, nach dem grosse Massen so aufgehängt sind, dass sie wie gewöhnliche Pendel sich bewegen können, berücksichtigt ist. Es mag hervorgehoben werden, dass die Masse an einem Aufhängungsstreifen so befestigt ist, dass sie horizontal der Registrirungsvorrichtung gegenübersteht. Die Uebertragung der Registrirung und die sonstigen Einzelheiten sind aus dem Original zu entnehmen. Die Registrirungen der Erschütterung vom 20. Febr. 1898 und 9. März 1898 werden besprochen. Als allgemeines Resultat der Registrirung der verschiedenen Seismographen wird hervorgehoben, dass die von einem Beben herrührenden Diagramme auch nur einen typischen Charakter zu besitzen scheinen. Eine Beschreibung der Apparate in Padua findet sich: G. PACHER, I microsismografi dell' Istituto di Fisica della R. Università di Padova.

G. VICENTINI e G. PACHER. Betrachtungen über registrirende seismische Apparate und Modification des Mikroseismographen mit zwei Componenten. Atti R. Ist. Ven. (7) 7, 385—399, 1896. Beibl. 21, 5, 1897.

Verbesserung des Mikroseismographen von VICENTINI (Beibl. 19, 756) durch Anbringung eines kleinen Pantographen aus Aluminium (0,8 g) am unteren Ende des senkrechten Vergrösserungshebels für unmittelbare Aufzeichnung der Curven. Die Verschiebung des Papierstreifens (15 mm Sec.) beeinträchtigt die Deutlichkeit

der Curven und die Möglichkeit, aus ihnen die Eigenschaften der seismischen Bewegung abzuleiten, nicht.

G. Vicentini. Seismic movements (Siena Padua). Journ. de phys. 6, 266—268, 1897. Proc. Phys. Soc. 15 [6], 159.

Der Apparat besteht aus einem Gewicht von 50 kg, das in drei Ketten von je $1^1/_2$ m Länge aufgehängt ist an einem festen Balken. Die untere Oberfläche des Gewichtes steht in inniger Berührung mit dem oberen Ende eines verticalen Stabes, der so befestigt ist, dass er sich um einen Punkt, der viel näher dem oberen als unteren Ende liegt, bewegen kann. Das untere Ende des Stabes zeigt dann in starker Uebertragung die Bewegungen des Gewichtes. Mit dem Apparate sind schwache seismische Bewegungen, die den wahrnehmbaren Erschütterungen vorhergehen, entdeckt.

G. Vicentini. Sugli apparechi impiegati nello studio delle ondulazioni del suolo. Atti R. Ist. Ven. (7) 8, 207—236, 1896/97. Peterm. Mitth. 1898, 87. Littber. (Rudolph).

Vicentini's Mikroseismograph benutzt das Pendelprincip (1,5 m lang) mit einer Masse von 50 kg. Für longitudinale Stösse ist er nicht stationär, sondern nimmt eine eigene Bewegung an; bei den nachfolgenden transversalen Wellen folgt das kurze Pendel (2 Sec. Periode) allen Schwingungen dieser Wellen, während lange Pendel hier weniger brauchbar sind. Im Vergleich mit anderen Mikroseismographen hat Vicentini's Apparat gute, ja bessere Resultate gegeben.

G. Agamennone. Sismocopio elettrico a doppio effecto. Boll. d. Soc. science 3 [3], 37—45, 1897. Peterm. Mitth. 1898, 87—88.

Ein sehr empfindlicher Apparat, dessen Beschreibung ohne Zeichnung nicht zweckmässig durchgeführt werden kann (vergl. a. a. O.).

G. Agamennone. Photographisches Seismometer. Boll. Soc. Sismol. ital. 2, 279, 1897. ZS. f. Instrk. 18, 220, 1898.

Es werden die Verbesserungen, die an den Apparaten vorgenommen (früherer Apparat beschrieben ZS. f. Instrk. 13, 69, 1893), angegeben: Trifilare Aufhängungen, Erhöhung des Pendelgewichtes, photographische Registrirtrommel etc.

G. AGAMENNONE. Il sismometrografo fotografico. Rend. Linc. (5) 1, [6], 254—260, 1897. Diese Ber. 53 [3], 428, 1897. N. Jahrb. f. Min. 1 [1], 44.

Der noch nicht erprobte Seismograph besteht aus einem an einem Stahldraht aufgehängten Gewichte von 250 kg; an den Draht lehnen sich zwei Spiegel, vor denen sich zwei Prismen befinden, wodurch die Stellungsänderung des Stahldrahtes sichtbar gemacht wird. Das durch die Spiegel zurückgeworfene und vergrösserte Bild der Stellungsänderung wird mit dem Zifferblatt einer Uhr selbstthätig photographirt und giebt daher präcise Zeitbestimmung.

G. AGAMENNONE. Velocità di propagazione del terremoto di Pergamo (Asia M.) della notte 13./14. novembre 1895. Rend. Linc. 7 [6], 162—166. cf. Tremblement de terre de Pergamo de la nuit. 13./14. nov. 1895. Boll. mét. et seism. de l'Obs. de Constantinople pour l'an 1895. Partie sismique, p. 58.

Bei diesem Erdbeben wurden sowohl in Padua am Mikroseismograph VICENTINI wie am Horizontalpendel in Nicolajew (Russland) Störungen bemerkt, die folgende Geschwindigkeitsresultate ergaben:

Erschütterung von Pergamo Kilometer		Zeit	Geschwindigkeit Meter in der Secunde
—	Pergamo	11 h 20,5 m	—
950	Nikolajew	11 24	4500
1440	Padua	11 27,3	3500

Wesentlich ist die Zeitbeobachtung am Epicentrum; selbst geringe Aenderungen geben für die Geschwindigkeit wesentlich andere Resultate. Andere Vergleiche ergeben, dass auch die Beschaffenheit und Empfindlichkeit der Instrumente, die Entfernung vom Epicentrum und von der Tiefe des Erdbebenherdes, sowie die Intensität der seismischen Bewegung selbst Einfluss auf die Geschwindigkeit haben kann.

J. MILNE. Recent Seismology. Nature 57, 246—249 u. 272—276, 1898. Bespr. nach anderen Quellen als Peterm. Mitth. 1898, Littber. 87.

J. MILNE. Unfelt Movements of the Earth Crust. Nature 57, 272—279, cf. 249, 1898.

Milne hat in einer Reihe von Aufsätzen eine Darstellung der Seismologie gegeben. Dieser zweite Abschnitt handelt von den Erderzitterungen, die vom Menschen nicht empfunden, wohl aber von besonders empfindlichen Instrumenten aufgezeichnet werden. Solche unfühlbaren Erschütterungen pflanzen sich von weit entfernten Erdbeben aus fort. Ein Photogramm des Seismographen (Tromometers) vom Erdbeben am 21. September 1897 zu Borneo von der Insel Wight ist gegeben. Die schwingenden Bewegungen sind sehr langsam, die Wellen sehr lang und so werden diese elastischen Bewegungen unmerklich, dauern aber oft ziemlich lange an. Als Gesetzmässigkeiten für diese Tremors werden angeführt: Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit in Kilometern (per Sec.) ist $^1/_4\sqrt{h}$, wo h die mittlere Tiefe des Weges; Entsprechendes gilt für die Dauer der Erschütterungen. Einige Fälle, wo Magnetographen Bewegungen zeigten, sowie besondere Seismogramme, sind discutirt, wobei die Pulsationen (regelmässige periodische Erschütterungsperiode 2 bis 3 Minuten), die noch nicht aufgeklärt sind, berücksichtigt wurden.

G. Gerland. Stand der Erdbebenforschung. Verh. d. 12. d. Geogr.-Tag., Jena 1897. Globus 184.

Die Hauptthesen sind die folgenden:

„Alle an der Erdoberfläche bemerkbaren seismischen Erscheinungen sind Elasticitätserscheinungen, Vorgänge oder Wirkungen des elastischen Verhaltens der Erdrinde (Haltmachen der Erdbeben vor Gebirgen und Flüssen). Diese Erscheinungen sind durch atmosphärische, kosmische und besonders subterrane tellurische Kräfte veranlasst. — Die Erdpulsationen sind noch nicht aufgeklärt, die Tremors nur zum Theil. Die den localen Erdbeben vorauseilenden oft unfühlbar kleinen Wellen sind wohl secundär entstandene Longitudinalwellen. Die seismischen Oberflächenwellen pflanzen sich nicht an der obersten Fläche der Erde, sondern in etwas tieferen Schichten fort. Die Wellen, die zur obersten Erdfläche kommen, steigen senkrecht von jenen Tiefen auf, oft nur als Ausläufer ohne grosse Kraft. Schall und Geräusche bei den Erdbeben entstehen durch die austretenden Wellen. Die Art der Welle kann sich während des Ganges ändern, es giebt keine Wellen, welche als selbständige Schallwellen sich durch die Erde bewegen. Erdbeben und Schallwellen fallen im festen Material zusammen.“ Gerland spricht sich für die Theorie von A. Schmidt-Stuttgart aus. Die Ursachen der Erdbeben sind in der Thätigkeit des Erdinneren zu suchen, wahrscheinlich in der Uebergangszone aus dem gasförmigen

in den flüssigen und aus dem flüssigen in den festen Zustand; Erdbeben, durch geotektonische Vorgänge veranlasst, können nur unbedeutend und local sein. Die Erdbebenthätigkeit steht in keinem Zusammenhange mit der Bildung der Gebirge oder der Senkungsfelder der Erde. Bruchlinien begünstigen die Erdbeben nur durch Druckerleichterung. Oberirdisches Wasser hat keinen Einfluss auf die seismischen Erscheinungen.

C. G. KNOTT. On Lunar Periodicities in Earthquake Frequency. Proc. Roy. Soc. 50 [366], 457.

Der Verf. hat MILNE's „Katalog von 8331 Erdbeben in Japan 1885 bis 1892" (Seismolog. Journ. of Japan 4) zu Grunde gelegt. Indem er auf eine frühere Arbeit: „Earthquake Frequency 1895" (Seism. Soc. of Japan Transactions 9; in diesen Berichten nicht erwähnt) und auf die von DAVISON: „On the annual and semiannual periods" (Brit. Trans. 184, 1893; diese Ber. 50 [3], 560, 1894) und die von SEIDL: „Beziehungen zwischen Erdbeben und atmosphärischen Bewegungen" (Laibach 1895) hinweist, sucht er nach bestimmten Perioden, die mit Mondverhältnissen zusammenfallen. Alle diese statistischen Bearbeitungen können allgemeine Gültigkeit nicht beanspruchen, da die Grundlage immerhin eine einseitige ist. Unter Anwendung des Vergleichs mit den verschiedenen Monaten, Phasen u. s. w. kommt der Verf. zu folgenden Sätzen:

a) Aus der Darlegung geht hervor, dass die Erdbebenhäufigkeit in Japan einer Periodicität unterliegt, die in Verbindung steht mit den Mondtagen.

b) Besonders tritt die halbtägige Mondperiode hervor, sowohl wegen ihrer Grösse, als der Regelmässigkeit, mit welcher in jeder von zwei Gruppen der verschiedenen seismischen Gebiete ihre Phase mit der Zeit des Meridiandurchganges des Mondes in Verbindung steht.

c) Ebbe und Fluth scheinen keinen Einfluss auf die Erdbebenhäufigkeit zu haben.

d) Deshalb muss man auf directen fluthartigen Zug des Mondes (körperliche Deformation durch den Mond) zurückgreifen als die wahrscheinlichste Ursache für eine gewisse Periodicität.

e) In Beziehung auf Amplitude und Phase tritt eine 14tägige Periode deutlich hervor, welche mit den Zeiten der Conjunction und Opposition von Sonne und Mond in Verbindung steht.

f) Aus der monatlichen und halbmonatlichen Periodicität, welche mit dem periodischen Wechsel in der Entfernung und Declination des Mondes in Beziehung zu stehen scheint, kann kein bestimmter Schluss gezogen werden.

g) Der Werth der Phase unterstützt die Ansicht, dass eine Beziehung zwischen dem Wechsel in der Entfernung des Mondes und der Erdbebenhäufigkeit bestehe, da das Maximum der Häufigkeit in die Zeit des Perigäums fällt.

h) Diese Schlüsse beanspruchen früheren ähnlichen Untersuchungen gegenüber den Werth, dass sie auf der Statistik von 7000 Erdbeben (in acht Jahren) in einem beschränkten, seismisch wohl durchforschten Gebiete beruhen (vergl. auch Peterm. Mitth. 1898, Nr. 357, Littbr. 87).

Arthur Schuster. On Lunar and Solar Periodicities of Earthquakes. Proc. Roy. Soc. **61**, 455—465.

Knott hatte in „On Lunar Periodicity in Earthquake Frequency" auf Grund der Verzeichnisse und einer Anwendung der Fourier'schen Reihen auf einen Zusammenhang zwischen Fluthwirkung und Erdbeben geschlossen. Die mathematischen Deductionen Schuster's sind dieser Behauptung nur sehr wenig günstig. Die Gesetzmässigkeit schwindet zu einer verhältnissmässig geringen Wahrscheinlichkeit zusammen. Eine besondere Abhandlung wird noch im „Terrestrial Magnetism" erscheinen.

C. Davison. On the Distribution in Space of the accessory Shocks of the Japanese Earthquake of 1891. Quart. Journ. Geol. Soc. **53**, 1—15, 1897. N. Jahrb. f. Min. 1898, **1** [1], 44. Diese Ber. **53** [3], 439, 1897.

Es wird die Verbreitung der Nachschwingungen beim grossen Erdbeben vom 28. Juli 1898 ausführlich aus einander gesetzt. Die Epicentren sind in der Mitte der Verwerfungsspalten gehäuft und hier sind die Stösse am häufigsten und heftigsten. Die Vertheilung der Epicentren wird durch Curvensysteme erläutert.

O. Lang. Von Vulcanismus und Oberflächengliederung unabhängige Bewegungen und Erschütterungen des Erdbodens. Naturw. Wochenschr. **12**, 409—415, 421—424, 1897.

Besonders erörtert werden: a) Inselbildungen auf Torfmooruntergrund, der durch Gase aufgebläht wird. b) Senkungen in

Folge von Auslaugungen und Durchführung unterirdischer Schichten, wobei die Erscheinungen bei Eisleben besonders berücksichtigt wurden. (Peterm. Mitth. 1898, 5, Littber. 84.)

L. DE LONGRAIRE. Études sur les tremblements de terre. Seismes et Volcans. Mem. de la Soc. des Ingén. civils de France. Bull. nov. 1894. Paris, Baudry, 1898.

— — Séismes et Volcans. Réponse aux diverses Observations présentées dans les séances du 15 février et du 1 mars. Mem. de la Soc. des Ingén. recorts de France. Bull. de mars 1895, 12 S. Ref. in Peterm. Mitth. 1898, Nr. 629a und 629b, Littber. 135.

Die Arbeiten werden sehr ungünstig besprochen. DE LONGRAIRE hat die Meinung, dass alle Erdbeben durch Abrutschungen entstanden sind; die Arbeit hat auch in den Sitzungen der Gesellschaft Zurückweisung erfahren.

M. J. BERGERON. Notes et Observations à propos de la communication de M. LONGRAIRE sur les Seismes et Volcans. Bull. de la Soc. des Ingén. civils de France 1895, 15 S.

Nach dem Referat wird zuerst die Hypothese von LAPPARANT discutirt, nach der die vulcanischen Ausbrüche dadurch erklärt werden, dass in einem gewissen Stadium der Abkühlung des feuerflüssigen Magma im Erdinneren die Gase mit Gewalt explodiren, welche früher von dem Magma absorbirt worden sind. Die Erdbeben werden in tektonische und vulcanische (durch Gasexplosionen verursacht) getheilt. Die LONGRAIRE'schen Ansichten, die Einsturztheorie und die Hypothese, dass das Eindringen des Meerwassers die vulcanischen Ausbrüche bedinge, wurden zurückgewiesen.

E. V. DEN BROECK. Exposé préliminaire de l'étude du grison dans les rapports avec les phénomènes de la météorologique endogène et au point de vue de sa prévision par l'observation des microséismes. Bull. de la soc. Belg. de Géol., Paléont. et Hydr., 14. Juni 1898. Arch. sc. phys. [4] 6, 294—295, 1898.

Das Grubengas führt jährlich noch eine grosse Zahl von Unglücksfällen herbei. VAN DEN BROECK hat den Plan gefasst, für Belgien eine Anzahl von geographischen Stationen zu gründen, um die seismischen, elektrischen, magnetischen Verhältnisse des Erdbodens zu studiren, um wo möglich die Entwickelungen und Explosionen des Grubengases vorher bestimmen zu können, Stationen der

endogenen Meteorologie im Becken von Hainaut. Die Resultate sollen durch eine Commission verarbeitet werden.

Fr. Lehrl. Untersuchungen über etwaige in Verbindung mit dem Erdbeben von Agram am 9. November 1880 eingetretene Niveauänderungen. Mitth. des kgl. milit.-geogr. Inst. 15, 47—118, 1896. 5 Tafeln.

A. Weixler. Untersuchungen über die Wirkungen des Erdbebens vom 9. November 1880 auf die in und zunächst Agram gelegenen trigonometrischen Punkte. Mitth. d. kgl. milit.-geogr. Inst. 15, 119—202, 1896. 2 Tafeln. N. Jahrb. f. Min. 1898, 2 [2], 225—226.

1885 und 1886 wurde das Nivellement um Agram auf 30 bis 40 km wiederholt (1878 und 1879 war das erste ausgeführt, 1880 fand das Erdbeben statt). Es ergab sich eine Hebung des Bahnhofes von Agram über die Ausgangspunkte des Nivellements um 11,7 mm über Rann, 66,4 mm über Vrbovec, 18,4 mm über Wekenik, 55,1 mm über Jaska; auch die früheren Nivellements wurden verglichen; alle Daten sprechen für eine Hebung in jener Gegend, die allerdings nur unbedeutend gewesen ist.

Milne. Recent Seismology. I. Earth movements which we feel. Nature 57, 246—248.

Uebersicht über unsere jetzige Kenntniss der Erdbeben, hauptsächlich unter Berücksichtigung der Forschungen und Beobachtungen in Japan, wobei auch die Seismometer, Seismographen und ihre Curven, die Verbreitung, die Haltbarkeit und Gebräuche berücksichtigt sind. Eine Karte giebt einen Ueberblick über die Verbreitung von 8331 Maassen 1885 bis 1892 in Japan, mit Hervorhebung der Vulcane.

Da die Originalarbeiten der einzelnen Forscher in diesen Ber. möglichst berücksichtigt sind, genügt es, auf diese interessante Zusammenfassung hinzuweisen.

C. v. Hahn. Vulcanische Eruption bei Baku. Globus 1898, 152.

Am 16. (28.) Januar fand auf der Insel Wag im Kaspischen Meere eine Eruption statt, die ungefähr 20 Minuten dauerte. Es wurden eine Feuersäule und Stein- und Schlammauswürfe bemerkt. Im Anschluss hieran werden die in den letzten Jahren bekannt gewordenen vulcanischen Ausbrüche bei Baku angeführt, ungefähr 10 Eruptionen seit 1861. Baku selbst ist wenig erschüttert worden.

John Milne. Sub-oceanic Changes. The geogr. Journ. 10, 129—146, 259—289, London 1897. Peterm. Mitth. 1898, Nr. 605, Littber. 146.

Der Verf. sucht die grosse Häufigkeit von Dislocationen verschiedenster Art beim Meeresboden nachzuweisen. Eine grosse Zahl von Erdbeben hat ihren Ursprung am Meeresboden in der Nähe der Küsten (in Japan jährlich 250 submarine Erschütterungen, bei anderen Ländern ist dieser Zusammenhang nicht so auffällig). Von diesen Erdbeben sind die eigentlichen Seebeben zu unterscheiden und die Stosswellen, welche durch ferne Erdbeben hervorgebracht werden und sich durch die Oceane fortpflanzen. Die submarinen Erdbeben in der Küstennähe werden als brachyseismische Bewegungen gedeutet (langsame Schiebung und Vorstossen der Erdkruste). Auch die Wirkungen der Sedimente und Meeresströmungen werden besprochen, die Gründe für die Brüche der unterseeischen Kabel liegen vielleicht in Abrutschungen an steilen Böschungen, während vielfach die Durchscheuerung als Ursache angesehen wird.

In den Annuaire de la Société météorologique de France 44, Oct./Decbr. 1896, finden sich folgende seismologische Notizen, die der Vollständigkeit wegen angeführt werden mögen. Manche der Erdbeben sind schon 1896 und 1897 erwähnt.

Tremblement de terre en Espagne. Ann. soc. mét. de France 44, 222.

18. Juli 1896 zu Yecla (Provinz Murcia). C. R. août 1896.

Les instruments séismiques de l'Observatoire du Vatican. Ann. soc. mét. de France 44, 224. Cosmos, août 1896, 70.

Tremblement de terre de Constantinopel. Ann. soc. mét. de France 44, 229. Cosmos, Sept. 1896, 159.

Tiefe des Herdes 34 km. Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erschütterungen 3 bis 6 km in der Secunde.

E. Maumené. Le Tremblement de terre d'Arrac. Ann. soc. mét. de France. 44, 229. (Ohne Angabe der Zeit.) Cosmos, Sept. 1896, 235.

A. Lancaster. Le tremblement de terre du 2. Sept. 1896. Ann. soc. mét. de France **44**, 230. Ciel et terre 1896, 411.

Neun Uhr Abends. Pas de Calais und Belgien.

Tremblement de terre en Italie. Ann. soc. mét. de France **44**, 236. La Nature, Oct. 1896.

28. Septbr. 1896, Mittags, leichtes Erdbeben zu Reggio.

St. Meunier. Tremblement de terre à Saint-Légier-sur-Vevey (Suisse). Ann. soc. mét. de France **44**, 233. La Nature, Oct. 1896.

29. Septbr. 1896, $5^h\ 25^m$ p. m.

Les tremblements de terre en Islande. Ann. soc. mét. de France **44**, 233. La Nature 1896, 33.

Erschütterungen vom 26. August bis 26. September 1896. Magnetische Störungen in Russland.

Tremblement de terrre dans l'île de Cypre. Ann. soc. mét. de France **44**, 233. La Nature, Oct. 1896.

3. Juni 1896. 5 Stösse zu Larnaia, Cypern.

Observations de tremblements de terre éloignés à l'aide du pendule horizontal. Ann. soc. mét. de France **44**, 239. Ciel et Terre 1896, Oct. 482.

Zu Charkow sind zwei Horizontalpendel (System Rebeur-Paschwitz) aufgestellt. Die Seismographen haben sehr grosse Empfindlichkeit.

Tremblement de terre à Zante. Ann. soc. mét. de France **44**, 243. La Nature, Nov. 1896.

Das Erdbeben fand statt am 5. Nov. 1896, 3^h früh.

Graphique d'un tremblement de terre. Ann. soc. mét. de France **44**, 244. Le Cosmos, Nov. 1896, 445.

Beschreibung des Mikroseismographen. Jedes der Pendel hat eine Länge von 1,50 m.

In dem Annuaire de la société météorologique de France findet sich nach anderen Quellen, als sonst diesen Ber. zugänglich sind, eine Anzahl Erdbeben mit kurzen Notizen erwähnt, die hier angegeben werden mögen, obgleich die Aufzählung der Einzelheiten

nach den Quellen: Nature, La Nature u. s. w. aufgegeben worden ist. Eine Vollständigkeit der Registrirung könnte auch nur von einer Centralstelle aus erfolgen, deren Aufgabe zugleich eine Sichtung und Controle der vereinzelten Nachrichten, sowie eine statistische Zusammenstellung aller Erdbeben sein würde. Als Centralstelle für Deutschland würde sich die neu einzurichtende Erdbebenbeobachtungsstation Strassburg eignen. Beide Aufgaben, die der Station jetzt gestellte und die angedeutete, liessen sich leicht vereinigen, hängen sogar nahe zusammen. Die Beobachtung der Fortpflanzung der Fernbeben wird immer controllirt werden müssen durch Registrirung der Erdbebennachrichten überhaupt.

Annuaire de la société météorologique de France 1897, Oct.-Decembre:

S. 278. Tremblement de terre en Italie. 6. Sept. 1897 in Florenz. Nach La Nature, Sept. 1897.

S. 279. Tremblement de terre en Tunisie. (Nach 10./11. Sept. 1897 zu Souk-et-Aiba.) La Nature, Sept. 1897.

S. 281. Tremblement de terre, 18. Sept. 1897. Taschkend, 8^h Abends und Samarkand. La Nature, Oct. 1897.

S. 284. Tremblement de terre en Espagne. 14. Oct. 1897, 4 Uhr, zu Granada. Nach La Nature, Oct. 1897.

S. 285. W. DE FONVIELLE. Le tremblement de terre de l'Inde du 12. Juin 1897. Nach Le Cosmos 1897, Oct., S. 451. Ueber das Erdbeben von Calcutta am 12. Juni, 5^h p. m.; auch in Europa an den Registrirapparaten bemerkbar.

S. 289. Tremblement de terre à Oran. 23. Oct. 1897. Nach C. R., Nov. 1897.

S. 290. Tremblement de terre. Nach C. R., Nov. 1897. Erdbeben in Griechenland, 2. Nov. 1897 (Patras, Zante etc.), 6. Nov. 1897 zu Velletri. — 9. Nov. 1897 zu Saint-Bonnet-le-Château, nicht weit von St. Étienne.

In den Annuaire météorolog. 1898, Janviers/Mars, sind erwähnt:

S. 32. Tremblements de terre, 1. December 1897 nahe bei Arras. Nach Ciel et Terre, Dec. 1897.

S. 34. Tremblements de terre, 2. u. 3. Nov. 1897, in Madagascar. 18. Dec. Cittaditello und Perugia in Italien. Nach La Nature, Janvier 1898.

S. 36. Tremblement de terre à Amboine. 6. Jan. 1898. Amboina zerstört. Nach La Nature, Janvier 1898.

S. 38. Tremblement de terre, 22. Jan. 1898 in den Dardanellen und Tremblement de terre en Vendée, 26. Jan. 1898. Nach La Nature, Février 1898.

S. 40. Tremblement de terre, 9. Februar 1898 zu Guelma (Algier). Nach La Nature, Févr. 1898. Ann. soc. mét. de France 1898, Avril-Juin.

S. 102. Effets d'un tremblement de terre sur la configuration générale du sol. Nach Ciel et Terre, Mars 1896, 23.

Nach dem Erdbeben vom 12. Mai 1892 im nördlichen Sumatra fand auf einer Strecke von 53 km eine Art Torsion des Bodens, zum Theil über 1 m, statt.

S. 105. Tremblements de terre, 19. März 1896. Erschütterungen im Departement Maine et Loire. — 14. März 1896. Erschütterungen in Santiago de Chili. Nach La Nature, avril 1896.

S. 106. Tremblement de terre au Chili. 15. März 1896. Erschütterung zu Valparaiso. Nach La Nature, Avril 1896.

S. 110. Vitesse de propagation des tremblements de terre. Le Cosmos, Mai 1896. Das Studium des Erdbebens von Brescia am 27. Nov. 1894 ergab nach Baratta 1411 km in der Secunde. In den Alluvialgegenden 782 km, in den Gegenden mit Felsgestein 1568 km.

S. 113. Vitesse de propagation des tremblements de terre. La Nature, Juin 1896, handelt nochmals über die Untersuchungen von Baratta. Nach La Nature, Juin 1896.

S. 113. Tremblement de terre à Monaco. Nach La Nature, Juin 1896. Am 19. Mai 1896.

Litteratur.

Giulio Pacher. I microsismografi dell' Istituto di Fisica della R. Università di Padova. Journ. de phys. (3) 6, 592—594 (Ref. v. Brunner). Atti R. Ist. Ven. 7 [7], 1896/97. Vergl. diese Ber. 53 [3], 429, 1897.

Ehlert. Horizontalpendelbeobachtungen im Meridian zu Strassburg. Gerland's Beiträge zur Geophysik 3, 131, 1896. La Nature. Naturw. Rundsch. Auszug von Branco 1897. Met. ZS. 1898, 184—186. Diese Ber. 53 [3], 413—431, 1897.

F. E. Suess. Erderschütterung in der Gegend von Neulengbach am 28. Jan. 1895. Mit einer Karte. Jahrb. geol. Reichsanst. **45**, 77—84, 1895. N. Jahrb. f. Min. 1898, **1** [3], 475. Vergl. diese Ber. **51** [3], 512, 1895.

28. Jan. 1895 Erschütterung des Alpenvorlandes zwischen St. Pölten und Rekawinkel.

Sismologia. Boletin de Agricultura, Minera i Industria Mexico **7** [1, 23, 108 bis 114], 90—97, 141—143.

Aufzählung der Erdbeben in Mexico im Januar und Februar, ebenso für März. Fast an jedem Tage fand an einem oder dem anderen Orte Mexicos Erschütterung statt.

Sismologia. Aufzählung der Erdbeben in Mexico (statistisch). Boletin de agricultura, mineria y industrias Mexico 1897, Heft ottobre, p. 110—114; noviembre, p. 113—118; diciembre, p. 100—105.

G. Gerland. Ueber den heutigen Stand der Erdbebenforschung. Verh. d. 12. d. Geogr.-Tages 1897, 99—117. N. Jahrb. f. Min. 1898, **2** [1], 42—43.

Leonhard u. Volz. Zum mittelschlesischen Erdbeben vom 11. Juni 1895. Jahresb. d. schles. Ges. f. vaterl. Unterr. Breslau 1897. N. Jahrb. f. Min. 1898, **2** [1], 44—45.

Ch. D. Perrine. Earthquakes in California in 1895. 8°. 22 S. Bull. U. St. Geol. Bur. 1896, Nr. 147. N. Jahrb. f. Min. 1898, **2** [1], 45.

E. Oddone. Seismische Störungen im Jahre 1897. Cim. (4) **6**, 421—423, 1897. Beibl. 1898, 640.

Uebersicht über die wichtigsten seismischen Störungen 1897 für Europa.

Edm. v. Mojsisovics. Die Erderschütterungen Laibachs in den Jahren 1851 bis 1886, vorwiegend nach den handschriftlichen Aufzeichnungen K. Deschmann's. Wien. Anz. 1898, 100—101.

Diese Publication bildet den sechsten Theil der Mittheilungen der Erdbebencommission der k. Akademie der Wissenschaften.

J. Blaas. Ueber Terrainbewegungen bei Bruck und Imming im vorderen Zillerthal. Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1896, 225—227. N. Jahrb. f. Min. 1891, **1** [3], 476.

Bodenrutschungen am Gehänge oberhalb Bruck in der Nacht vom 8./9. März 1896. Erklärung durch Wasserwirkung.

G. Agamennone. Velocità di propagazione del terremoto di Pergamo (Asia M.) della notte 13—14 novembre 1895. Titel. Rend. Linc. **7** [1], 128, 1898.

Nachtrag 1897.

Observation de tremblements de terre éloignés à l'aide du pendule horizontale. La nature déc. 1896. Ann. soc. mét. de France janv./mars 1897, 78.

Beobachtungen mit dem Horizontalpendel von Rebeur-Paschwitz, mitgetheilt von Lewitsky in Charkow.

Tremblements de terre. C. R. janv. 1897. Ann. soc. mét. de France, janv./mars 1897, 82.

Erdbebennachrichten aus Janina, 20. Jan., und von Kishu (Strasse von Ormuz).

Tremblement de terre en Scandinavie. La Nature, janv. 1897. Ann. soc. mét. de France, jan./mars 1897, 83.

14. Dec. 1896 9^h früh an der Südküste Norwegens; 13. Dec. 1896 zu Karlstadt.

Tremblement de terre. Ann. soc. mét. de France, janv./mars 1897, 88. La Nature, févr. 1897.

Acht Secunden lang dauernde Erschütterung zu Messina am 12. Febr., die auch in Reggio, Catania etc. bemerkt wurde.

Tremblement de terre. La Nature, juin 1897. Ann. soc. mét. de France, juillet/sept. 1897, 222.

Erdbeben von Palascia (Lecce in Italien) am 29. Mai 1897, $11^h\ 40^m$ p. m. Erschütterungen wurden fast in ganz Italien wahrgenommen: Bari, Reggio, Portici, Rom, Siena.

Temblements de terre. Sur la périodicité diurne des tremblements de terre. La Nature, juillet 1897. Ann. soc. mét. de France, juill./sept. 1897, 226.

Angaben der Resultate der Arbeiten von Davison über die Periode nach den Registrirungen in Japan, auf den Philippinen und in Italien (R. S. in London. Vergl. diese Ber. 53 [3], 439, 1897).

Tremblement de terre à Laybach. La Nature, juillet 1897. Ann. soc. mét. de France, juillet/sept. 1897.

Erschütterung vom 12. Juli, $9^h\ 53^m$ a. m. Um 4^h morgens ging eine schwache Erschütterung voraus.

Tremblement de terre à l'île Stromboli. La Nature, juillet 1897; août 1897. Ann. soc. mét. de France, juillet/sept. 1897, 230, 236.

18. Juli 1897 Erderschütterung und Ausbruch auf Stromboli.

Le tremblement de terre de Calcutta. Le Cosmos, juillet 1897, 31, 34, 62.

11. Juni, $23^h\ 18^m$ m. w. Gr., traten die Erschütterungen ein und dauerten zehn Minuten. Das Bifilarpendel von Edinburg reagirte darauf. Auch die Umgebung von Calcutta wurde erschüttert, ebenso wurden die Erschütterungen in Grenoble und New-Port (Insel Wight) registrirt. (Vergl. Ann. soc. mét. de France, juillet/sept. 1897, 230, 231.)

Tremblement de terre de Laibach. Ann. soc. mét. de France, juillet-sept. 1897, 234. La Nature, août 1897.

Ausführlichere Nachrichten über die Laibacher Erdbeben.

Die meisten dieser Nachrichten sind oben oder in früheren Bänden der Fortschritte berücksichtigt.

---

3 G. Erdmagnetismus und Polarlichter.

A. Allgemeines und Historisches.

Referent: A. NIPPOLDT jun. in Potsdam.

G. HELLMANN. Neudrucke von Schriften und Karten über Meteorologie und Erdmagnetismus. 4^0. Berlin, A. Asher u. Co., 1898, Nr. 10. Rara Magnetica. Ref.: Met. ZS. (18)—(20), 1898. Terr. Magn. 3, 190, 1898.

Die zehnte Nummer der bekannten Sammlung enthält:

1) P. DE MARICOURT'S Brief an FOUCAUCOURT, in dem die Eigenschaften des Magnetsteines mit für damalige Zeiten ungewohnter Sachlichkeit dargelegt werden. 2) F. FALERO, eine Abhandlung über Bestimmung der Declination (das Original ist

nur in einem Exemplare vorhanden). 3) P. Nunes, Bestimmung der Breiten und Declinationen nach dem Compass. 4) João de Castro's gänzlich vergessen gewesenen Logbücher, welche magnetische Messungen mit der Bussole auf Indienfahrten enthalten. 5) Ein Brief von G. Hartmann an den Herzog Albrecht von Preussen, wodurch Hartmann's Priorität der Entdeckung der Inclination endgültig gewahrt ist. 6) Ein Brief G. Mercator's, worin zum ersten Male ein magnetischer Erdpol eingeführt wurde. 7) Eine Vertheidigung Falero's durch Martin Cortés. 8) Eine Schrift Robert Normann's, in welcher zuerst ein dem heutigen Nadelinclinatorium ähnlicher Apparat beschrieben wird. 9) W. Borough: A discourse of the Variation of the Compasse, or Magneticall Needle. 10) S. Sterius, Zusammenstellung der Declination für 42 Orte, von der auch nur noch ein Exemplar vorhanden ist.

Die Originale dieser zehn Neudrucke erschienen der Reihe nach in den Jahren 1269, 1535, 1537, 1538, 1544, 1869 (zum ersten Male gedruckt), 1551, 1581, 1581.

A. W. Rücker. Recent Researches on Terrestrial Magnetism, Nature **57**, 160, 180, 1897. Naturw. Rundsch. **13**, 121—122, 133—136. 145—149, 1898.

Der Aufsatz giebt eine vom Verf. in Cambridge gehaltene Rede wieder, in welcher er auf die heute actuellen Fragen aus dem Gebiete des Erdmagnetismus eingeht. Es wird zunächst die Unmöglichkeit besprochen, uns heute schon ein ausreichendes Bild von der Ursache der Vertheilung des Erdmagnetismus in der Erde zu machen und dann gezeigt, wie man mit Hülfe der Grundsätze der Gauss'schen Theorie untersuchen kann, ob die Vertheilung des Erdmagnetismus durch ein Potential erklärt wird. Wäre dies nicht in genügendem Maasse richtig, so könnte man noch ein anderes Kraftfeld wirkend denken, dem kein Potential eigen ist, etwa verticale elektrische Ströme. So weit man bis jetzt diese von Ad. Schmidt angeregte Idee untersucht hat, hat sich herausgestellt, dass die vorhandenen Abweichungen vom theoretischen Werthe viel eher durch Beobachtungsfehler zu erklären sind, als durch solche Ströme, eine Ansicht, der sich Ad. Schmidt nunmehr auch angeschlossen hat. Im Anschluss hieran werden die im vorigen Jahrgange dieser Berichte besprochenen Arbeiten von Ad. Schmidt, Bauer, Carlheim-Gyllenskiöld und Rücker u. Thorpe besprochen, wobei namentlich der Einfluss von Basaltstöcken dargethan wird.

Hieran reiht sich die Besprechung des variabeln Theiles des Erdmagnetismus. Bei der säcularen Variation wird die Lage einer frei im Schwerpunkte aufgehängten Nadel besprochen, und zwar nach BAUER's Methode und überhaupt die von BAUER ausgebildete Betrachtungsweise erklärt (vergl. diese Ber. 51 (3) 550 1895). Sodann wendet sich der Verf. den Untersuchungen von CREAK zu, die zu der Annahme führten, dass die magnetischen Pole stationär sind, aber an anderen Punkten der Erde die Intensität des magnetischen Feldes ab- oder zunimmt. Im Anschluss hieran wird der Arbeiten SCHUSTER's gedacht, wonach eine Wanderung des Poles eintreten kann, wenn die Erde in einem leitenden Raume rotirte. Bei der täglichen Variation wird der Umstand erwähnt, dass Störungen schwer und nur mühsam zu eliminiren sind, und dass daher in England die Sitte besteht, in jedem Monat fünf ruhige Tage auszusuchen, und diese allein allen weiteren Untersuchungen zu Grunde zu legen. Sodann folgt die Erwähnung dessen, was die Engländer einen „non cyclic effect" nennen (vergl. diese Ber. 53 [3], 469, 1898).

Zum Schlusse geht der Verf. eingehend auf die localen Einflüsse ein, erläutert die Darstellung der störenden Kräfte nach Grösse und Richtung und die Verwendung dieser Darstellungen für geophysikalische und geologische Zwecke.

The International Conference on Terrestrial Magnetism and Atmospheric Electricity. Terr. Magn. 3, 93—96, 1898.

Eine Uebersicht über die gehaltenen Vorträge und Versammlungen.

W. E. AYRTON. International Magnetic Conference. — Welcoming Address. Nature 58, 448—449, 1898. Terr. Magn. 3, 97—98, 1898.

A. W. RÜCKER. Desgl. — Opening Address. Terr. Magn. 3, 99—109, 1898. Nature 58, 473—476, 1898.

Erwähnt den 1845 in Cambridge abgehaltenen Congress für Erdmagnetismus, die Nothwendigkeit eines neuen zwecks Verabredung gemeinsamen Vorgehens in der Erforschung dieses Wissenszweiges, den Vortheil, den für diese Zwecke die Zeitschrift Terrestrial Magnetism uns bietet, die Gefahr, welche in der Verbreitung elektrischer Strassenbahnen besteht und schliesst mit einem Hinweis auf WILDE's Magnetarium und seine Bedeutung.

A. W. Rücker. Report of the Permanent Commitee on Terrestrial Magnetism and Atmospheric Electricity to the International Meteorological Conference. Terr. Magn. 3, 139—144, 1898.

Enthält das Protokoll über die gestellten Anträge und ihre endgültig angenommene Fassung.

---

v. Bezold und Rykatschew. Ueber die Einrichtung temporärer magnetischer Observatorien an bestimmten Orten, besonders in tropischen Gegenden. Hierzu:

M. Eschenhagen. Uebersichtskarte über die zur Zeit bestehenden magnetischen Observatorien. Beides in Terr. Magn. 3, 110—113, 1898.

Dieser, auf der internationalen erdmagnetischen Conferenz zu Bristol erstattete Bericht der entsprechenden Subcommission befasst sich damit, die Unzulänglichkeit in der heutigen Vertheilung der magnetischen Observatorien darzuthun, wobei die Verff. sich auf die Ergebnisse der neueren Theorien von v. Bezold, Schuster, Schmidt u. A. stützen. Es wird empfohlen, in folgenden Orten temporäre Observatorien zu errichten: Taschkent, Peking (von Russland), Licksternwarte (Vereinigte Staaten), Quito (Ecuador), Pará (Brasilien), Colombo (Englisch Indien), Capstadt (England), St. Paul oder Neu-Amsterdam (Frankreich). Projectirt sind schon St. Paul de Loanda, Dar-es-Salam (Deutschland), Santiago de Chili und La Plata. Auch Cap Horn wäre von grossem Werthe.

Die Karte von Eschenhagen zählt 37 Observatorien mit vollständigen Registrirungen resp. stündlichen Ablesungen auf; ferner 13 mit Terminablesungen und 10 im Bau begriffene. Auch die projectirten temporären finden sich eingetragen.

Ad. Schmidt. Ueber die Nothwendigkeit einer Vervollständigung des Netzes der erdmagnetischen Observatorien. Beitr. z. Geophys. 3, 225—246, 1898.

Die Arbeit begründet in extenso die Resultate über die Untersuchungen des Verfassers, die im Auszuge schon früher mitgetheilt wurden (siehe diese Ber. 53 [3], 467, 1897). Da erdmagnetische Erscheinungen am besten durch Kugelfunctionen dargestellt werden, deren Coëfficienten insofern aber Functionen der geographischen Coordinaten der Beobachtungsorte sind, als die Genauigkeit ihrer Bestimmung mit der Gleichmässigkeit der Vertheilung wächst, so kann man nach den Zahlen des Verf. diejenigen Orte ermitteln,

wo neu zu errichtende Observatorien im Verein mit den alten die besten Werthe liefern können. Im Uebrigen vergleiche hierüber das vorjährige Referat.

AD. SCHMIDT. Die geographischen Aufgaben der erdmagnetischen Forschung. Verh. d. 12. d. Geogr.-Tages in Jena 1897, 124—141. Ref.: Peterm. Mitth. 47, 154, 1898.

M. ESCHENHAGEN. Vorschläge für Fragebogen, die an die Directoren magnetischer Observatorien zu richten wären. Terr. Magn. 3, 116, 1898.

Es werden der internationalen Conferenz sieben Fragen vorgeschlagen, nämlich: 1) ob regelmässige Variationsbeobachtungen angestellt werden; 2) ob photographisch registrirt wird oder nur Terminsbeobachtungen existiren; 3) welche Instrumente benutzt werden; 4) ob regelmässige absolute Messungen angestellt werden; 5) in welchen Veröffentlichungen die Resultate erschienen sind; 6) wie gross die Werthe sind; 7) wie lange das Observatorium besteht und ob in der Nähe Observatorien bestanden haben.

AD. SCHMIDT. Antrag auf Maassnahmen zur systematischen Erforschung der Säcularvariationen der erdmagnetischen Elemente. Terr. Magn. 3, 117—118, 1898.

Verf. betrachtet als unbedingtes Erforderniss zu einheitlicher Verwerthung erdmagnetischer Messungen, dass die säcularen Aenderungen präciser ermittelt werden, als dies meist bis jetzt geschah. Dazu schlägt er vor, systematisch von fünf zu fünf Jahren absolute Messungen an denselben Orten zu wiederholen und betrachtet dies namentlich als eine Aufgabe der verschiedenen Kriegsmarinen. Solche Messungen wurden schon ausgeführt, doch kommt es weniger auf eine Vermehrung, als vielmehr auf ein einheitliches systematisches Vorgehen an, was ohne erhebliche Kosten durchzuführen wäre. Verf. legt der internationalen Conferenz einen entsprechenden Antrag vor.

ALBERT, Fürst von Monaco. On Magnetic Observations in the Azores. Terr. Magn. 3, 119—120, 1898.

Verf. legt in der internationalen erdmagnetischen Conferenz zu Bristol die Gründe dar, die ihn dazu bestimmten, auf der Insel Santa Maria ein meteorologisch-erdmagnetisches Observatorium zu

gründen. Es sind dies: 1) der Umstand, dass die geographische Breite (40° nördl.) für die Prüfung der neueren Theorien des Erdmagnetismus sehr günstig ist; 2) die Sicherheit vor elektrischen Strassenbahnen; 3) die Mittellage zwischen der Alten und Neuen Welt, und 4) die Wichtigkeit der meteorologischen Beobachtungen in diesen Gegenden für die Wetterprognose in Europa. Als günstiges Moment ist zu betrachten, dass soeben die geodätische Vermessung der Insel beendet wurde. Die Leitung des Beobachtungsdienstes ist dem Director des meteorologischen Observatoriums zu Ponte Delgada, Herrn Chaves, übertragen worden, der von April 1899 an beobachten zu können hofft.

Ad. Schmidt. Ueber die Darstellung der Ergebnisse erdmagnetischer Beobachtungen im Anschluss an die Theorie. Ann. d. Hydr. **26**, 21—31, 1898.

Der Zweck vorliegender Arbeit ist es, eine Controle für solche Messungen zu schaffen, welche an verschiedenen Orten angestellt wurden, so dass Landesaufnahmen in erster Linie in Betracht kommen. Analog wie z. B. Schweremessungen mit den Helmert'schen Normalwerthen verglichen werden, so sollen auch die magnetischen mit den Normalwerthen verglichen werden, wie sie aus den Karten der verschiedenen Seeämter (oder z. B. denen des Verf. selbst) zu entnehmen sind. Zu diesem Zwecke muss man aus den Werthen für bestimmte Schnittpunkte und Längen- und Breitenkreisen auf den Beobachtungsort interpoliren, wozu der Verf. entsprechende Anleitung giebt. Die gefundenen Abweichungen sind dann neben den Werthen selbst zu veröffentlichen und geben allein die Möglichkeit, die säcularen Aenderungen mit Genauigkeit zu ermitteln.

Th. Moureaux. Le nouveau pavillon magnétique de l'observatoire du Parc Saint-Maur. Terr. Magn. **3**, 1—4, 1898.

Eine Beschreibung des neuen Observatoriums, das nunmehr für die laufenden Beobachtungen bestimmt ist, während das alte Untersuchungen und Simultanbeobachtungen mit dem Auslande gewidmet ist. Auch hier droht jedoch schon die Störung durch elektrische Strassenbahnen, da eine projectirte Strecke 1600 m entfernt vorbeiführen soll.

Internationale erdmagnetische Conferenz zu Bristol. Bericht über die Sitzung über erdmagnetische Observatorien und elektrische Strassenbahnen. Elektrot. ZS. **19**, 677—678, 1898.

Zunächst führte SCHOTT an der Hand von gestörten Curven aus, dass z. B. der Einfluss des Mondes vollkommen verdeckt wird. Die Störungen an den Observatorien zu Washington, Texas und Toronto lassen mindestens einen Schutzkreis von 5 km verlangen. A. W. RÜCKER zeigt entsprechende Curven aus London und berichtet über Versuche, den Einfluss der Bahnen zu ermitteln. Es ergab sich, dass die fünfte Decimale beeinflusst wird. ESCHENHAGEN theilt die Ergebnisse der gleichen Untersuchungen des Potsdamer Observatoriums an Berliner und Spandauer Strassenbahnen mit. Die Störungen sind bis auf 8 km zu verfolgen. W. H. PREECE betont die Beeinflussung des Telegraphenbetriebes durch die Strassenbahnen. Alle Redner stimmen darin überein, dass die Grösse des Schutzkreises sich nach örtlichen Verhältnissen richtet, z. B. nach der geographischen Gestaltung, der Grösse des Betriebes, der relativen Lage des Observatoriums zu dem Verlaufe der Schienenzüge u. s. w.

Einspruch des magnetischen Observatoriums zu Potsdam gegen Strassenbahnen mit unterirdischer Rückleitung. Elektrot. ZS. **19**, 287, 1898.

W. v. BEZOLD. Elektrische Bahnen und erdmagnetische Observatorien. Elektrot. ZS. **19**, 315, 1898.

— — Ueber die Störungen magnetischer Observatorien durch elektrische Bahnen. Elektrot. ZS. **19**, 378—379, 1898. Ref.: Naturw. Rundsch. **13**, 437, 1898.

Das magnetische Observatorium zu Potsdam hat bekanntlich Einsprache erhoben gegen die Einführung des elektrischen Betriebes mit unterirdischer Rückleitung auf der Strassenbahn, da es eine Störung seiner Beobachtungen befürchtet. Die an erster Stelle citirte Arbeit sucht darzuthun, dass der geforderte Schutzkreis von 15 km zu weit gegriffen sei und stützt sich dabei auf die Abmachungen des Münchener Observatoriums mit der dortigen Strassenbahnverwaltung, das nur einen Schutzkreis von 1,5 km besitzt. Daraufhin sucht der Verfasser der zweiten Abhandlung vor Allem darauf hinzuweisen, dass man für erdmagnetische Zwecke nicht das Verhalten der Declinationsnadel gegen die Bahnströme bei Abmessung eines Schutzkreises zu Grunde legen darf, sondern

das der Instrumente für Horizontal- und Verticalintensität, und zeigt, dass die Störungen hier viel grösser als zulässig sind. Von dem Momente des Einspruches an betrachtet dies Observatorium es als seine Pflicht, eingehende Untersuchungen darüber anzustellen, wie man den Forderungen des Verkehrs am besten nachkommen könne, ohne Schaden an den erdmagnetischen Messungen zu erleiden. Es sind daher sofort die nöthigen Versuche angeordnet worden. Um aber durch technische Neuanlagen nicht überrumpelt zu werden, war es unbedingt nöthig, einen für alle Fälle ausreichenden Schutzkreis fürs Erste festzusetzen, dessen Radius man nach Erfahrungen anderer Observatorien zu 15 km annahm. Sind die Versuche erledigt, so reducirt sich dieses Gebiet mit grosser Wahrscheinlichkeit sehr bedeutend. Die dritte Abhandlung ist ein Referat über einen Vortrag, in dem besonders auf die Fragen in der Theorie des Erdmagnetismus eingegangen wird, deren Lösung durch Bahnstörungen unmöglich gemacht würde.

M. Eschenhagen. Erdmagnetische Observatorien und elektrische Bahnen. Terr. Magn. **3**, 83—86, 1898.

Verf. betont, dass es eine Pflicht der Observatorien sei, sich nicht, wie die physikalischen Institute, durch die Einrichtung elektrischer Strassenbahnen überraschen zu lassen, sondern früh genug Einsprache zu erheben. Die letztgenannten Institute sind nunmehr nicht im Stande, an der Vervollkommnung erdmagnetischer Messmethoden mitarbeiten zu können. Daher müssen die Observatorien erst recht vor ähnlichen Störungen gewahrt bleiben, damit wenigstens sie dieser Aufgabe gerecht werden können. Selbst wenn sich ein Umzug in weniger cultivirte Gegenden als unabweislich herausstellen sollte, muss für einige Jahre — die Uebergangszeit — jede künstliche Störung ferngehalten werden.

R. F. Stupart. Das magnetische Observatorium zu Toronto. Aus Western Electrician übers. in Elektrot. ZS. **19**, 273—274, 1898.

Von der ersten magnetischen Aufnahme der Britischen Inseln im Jahre 1834 ausgehend, schildert der Verf. die Gründung und die Thätigkeit des magnetischen Observatoriums zu Toronto in Canada. Die Beobachtungen beginnen im September 1840 und wurden zur vollkommenen Zufriedenheit bis zum Jahre 1892 durchgeführt. Von nun an störten jedoch mehr und mehr die neu ein-

gerichteten elektrischen Strassenbahnen, wie zahlenmässig gezeigt wird. Man musste sich daher entschliessen, den Betrieb einzustellen und das Observatorium zu verlegen.

A. SCHUSTER. On a Simple Method of obtaining the Expression of the Magnetic Potential of the Earth in a Series of Spherical Harmonics. Conference on Terr. Magn. Bristol 1898.

Die Arbeit hat den Zweck, ein einfaches Verfahren zu geben, wie man die ersten und wichtigsten Coëfficienten genau erhalten kann, auch ohne erst die höheren berechnen zu müssen. Da das Beobachtungsmaterial zu ungleichmässig über die Erde verstreut ist, sind bekanntlich die Coëfficienten der Kugelfunctionen von einander abhängig, und man bedarf im Allgemeinen der höheren, um die niederen genau zu erhalten. Der Verf. bildet nun Ausdrücke für die niederen Coëfficienten, auf welche der Einfluss der höheren ein Minimum ist. Es gelingt ihm dies, indem er die bekannte einfache Integralform für die Coëfficienten der Kugelfunctionsreihe durch eine endliche Anzahl von Doppelintegralen ersetzt.

M. ESCHENHAGEN. Ueber die Bedeutung magnetischer Beobachtungen im Ballon. ZS. f. Luftschiff. 205—210, 1898.

Schon BIOT und GAY-LUSSAC haben magnetische Beobachtungen im Ballon ausgeführt, aber wegen der damaligen Unvollkommenheit der Apparate keine Aenderung mit der Höhe nachweisen können. An der Hand einer allgemeinen Schilderung der Verhältnisse zeigt Verf., dass mit Ausnahme der gestörten Gebiete die Abnahme mit der Höhe regelmässig erfolgen wird, und dass daher magnetische Messungen im Ballon zur geographischen Orientirung benutzt werden können. Declinationsbeobachtungen sind allerdings im Ballon nicht anzustellen, da der Meridian kaum zu ermitteln sein dürfte. Anders mit der Horizontalintensität, sobald man im Ballon Eisen möglichst vermeidet oder eiserne Gegenstände während der Messung an Seilen herunterlässt. Erforderniss ist jedoch ein Apparat, der schnell eine Bestimmung gestattet, als welchen der Verf. den von HEYDWEILLER construirten beschreibt. Mit ihm darf man hoffen, Ortsbestimmung bis auf 13 km genau zu erhalten. Schliesslich wird noch gezeigt, dass Inclinationsmessungen für diese Zwecke nicht brauchbar sind.

A. Schuster. On the Investigation of Hidden Periodicities with Application to a Supposed 26 Day Period of Meteorological Phenomena. Terr. Magn. 3, 13—41, 1898. Ref.: Met. ZS. (47)—(48), 1898.

Die vorliegende Arbeit endet mit einer Untersuchung der 26tägigen Periode der erdmagnetischen Elemente, ist in ihrem Haupttheile aber allgemeiner Natur und principiell werthvoll für die physikalische Auffassung der harmonischen Analyse. „Hidden Periodicities" sind solche, welche von den anderen verdeckt und erst durch geeignete Rechnung entdeckt werden können. Die vom Verf. für diese Zwecke mitgetheilten Verfahren sind völlig neu zu schaffen gewesen. Sie beruhen darauf, dass aus den harmonischen Coëfficienten die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten einer Periode von bestimmter Länge berechnet wird. Wie das geschieht, findet sich eingehend in angeführtem Referate besprochen, auf das hier verwiesen werden muss. Weiterhin wird behandelt: Die Trennung wahrer von rechnerischen Perioden, das Auftreten de facto nicht vorhandener Wellen bei harmonischer Analyse nicht streng periodisch gemachter Erscheinungen, die Anzahl Beobachtungen, die vorhanden sein müssen, um Perioden bestimmter Länge nachweisen zu können, und mehreres Andere. Schliesslich benutzt der Verf. seine Untersuchungen zum Nachweis einer 25,87 Tage langen Periode für erdmagnetische Elemente.

A. Schuster. The Application of Terrestrial Magnetism to the Solution of some Problems of Cosmical Physics. Conference on Terr. Magn. Bristol 1898.

Der Inhalt dieser auf der Conferenz in Bristol gehaltenen Rede gipfelt darin, die Versammlung zu veranlassen, dahin zu wirken, dass eine Expedition ins Werk gesetzt werde, welche folgende Fragen lösen soll: 1) Die elektrische Leitungsfähigkeit des Raumes zu untersuchen, in dem die Erde rotirt; 2) die des Raumes überhaupt; 3) die Vertheilung derjenigen elektrischen Ströme, welche die tägliche Variation erzeugen, und 4) derjenigen, welche dem constanten Theile entsprechen; 5) die Leitungsfähigkeit des Erdinneren; 6) die Untersuchung der Existenz verticaler elektrischer Ströme.

Es wird vorgeschlagen, ein Schiff auszurüsten, das stets senkrecht gegen den magnetischen Meridian fahren soll, d. h. auf einer Aequipotentiallinie, um so die Integration über eine geschlossene

Curve vornehmen zu können. Um seine Ideen zu begründen, greift der Verf. auf seine älteren Arbeiten zurück, von denen an anderer Stelle die Rede ist.

B. Instrumente.

A. P. Trotter. Galvanometers and Magnetic Dip. Nature **59**, 102, 1898.

Ein in Europa gebautes Galvanometer wird, sofern es in Gegenden mit südlicher Inclination kommt, die Balance verlieren, da es in Orten mit nördlicher Inclination angefertigt wurde. Verf. räth, man solle solche für südliche Breiten bestimmte Galvanometer in einem Felde justiren, das künstlich eine entsprechende südliche Inclination besitzt.

Hierzu ein Nachtrag im folgenden Jahrgange dieser Berichte.

C. Beobachtungen an Observatorien.

Th. Mourreaux. Sur la variation séculaire des éléments magnétiques à Uccle. Ciel et Terre **18**, 383—384 u. 430, 1897/98.

Verf. hat 1885 und wieder 1897 in Uccle Messungen mit seinen Reiseinstrumenten angestellt, die er seiner Zeit für die Landesaufnahme verwendete. Es ergeben sich die mittleren säcularen Aenderungen pro Jahr für δ: $-5{,}6'$; für H: $+0{,}00023$; für i: $-1{,}2'$. Für das Observatorium im Parc St. Maur sind die entsprechenden Werthe: $-5{,}7'$; $+0{,}00021$; $-1{,}3'$. — Auf S. 430 finden sich die entsprechenden Zahlen für Potsdam angegeben; sie sind: $-5{,}6'$; $+0{,}00027$; $-1{,}4'$.

Ch. Lagrange. Bulletin magnétique. Observations d'Uccle. Ciel et Terre **19**, 116—118, 162—163, 1898/99.

Verf. beabsichtigt, von nun an regelmässig an derselben Stelle Monatsberichte über die magnetischen Messungen zu veröffentlichen, welche an dem Observatorium zu Uccle angestellt wurden. Die Mittheilungen beschränken sich auf die Declination, deren mittlere tägliche Bewegung, Amplitude und ihre Störungen. Ausserdem erläutert eine graphische Tafel den mittleren monatlichen Gang anschaulich. Vorerst werden Mai und April 1898 veröffentlicht.

F. Contarino. Determinazioni assolute della Inclinazione Magnetica nel R. Osservatorio di Capodimonte esseguite negli anni 1896 e 1897. Rend. Acc. d. Scienze fisiche e math. Neapel **37**, 130—136. Neapel, 1898.

Benutzt wurde das Inclinometer Dover 62. Es werden die Werthe für je vier Sätze gegeben, die durch Umdrehen und Ummagnetisiren der Nadel erzeugt werden. Die Abweichungen unter ihnen sind sehr grosse. Weitere Tabellen ergeben die Monatsmittel für 1896 und 1897. Fernerhin wird eine Uebersicht über die Jahresmittel seit 1882 gegeben. Für die säculare Aenderung ergiebt sich meist ein negativer Werth, der jedoch in seiner absoluten Grösse schwankt.

F. Contarino. Determinazione assolute della Componente orizontale della Forza Magnetica terrestre fatte nel R. Osservatorio di Capodimonte negli anni 1893—1897. Rend. di Napoli **37**, 304—319. Neapel, 1898.

Nachdem aufgezählt, wo die Resultate älterer Messungen verzeichnet stehen, werden die Instrumentalconstanten besprochen und ihr Einfluss zum Theil formelmässig (nach Suline) dargestellt. Sowohl bei den Schwingungsdauer- als auch bei den Ablenkungsbeobachtungen wurden jedoch keine Variationen angebracht, so dass die Genauigkeit höchstens von der Grössenordnung der Variationen sein kann. In den Tafeln ist auch das jedesmalige magnetische Moment angegeben und zwar, wie alle entsprechenden Zahlen in mm-G.-S. Eine Zusammenstellung giebt die Monats- und Jahresmittel und die jährliche Aenderung.

D. Negreanu. La composante horizontale de la force magnétique terrestre à Bukarest à l'aide de la bussole des tangentes. S.-A.: Analele Academiei Romane **19**, 11—12. Bukarest, 1897. Ref.: Beibl. **22**, 256, 1898.

Stellt die an anderer Stelle dieses Capitels erwähnte Bestimmung desselben Verf. über die Horizontalintensität mittels der Tangentenbussole dar. Die Beschreibung deckt sich sogar zum Theil dem Wortlaut nach mit der in der eben erwähnten anderen Arbeit gegebenen. Zwei Messungen ergaben $H = 0{,}234$ und 0,233 C.-G.-S.; eine Messung nach der gewöhnlichen Methode 0,233.

M. MORENO y ANDA. Observaciones magnéticas practicadas en el Observatorio Astronomico Nacional de Tucabaya en los años 1890 y 1891. Boll. del Observ. Astron. de Tucabaya **2**, 111—122. Mexico, 1898.

Zunächst werden eingehend die absoluten Messungen besprochen. Die Inclination wurde mit einem Inclinatorium von Dover (Nr. 65) gemessen, und zwar nach drei Methoden, der directen, der Cotangentenmethode und bei beliebiger azimutaler Orientirung. Die Fehlerquellen werden eingehend besprochen. Für die Declination kam ein absolutes Instrument in Anwendung, das zugleich die Horizontalintensität gab, und ein Magnetometer ELLIOT. Dann folgen in extenso die Resultate der Messungen. Für die Monate October, November, December 1890 werden die Variationen der Declination für 9^h a und 1^h p, das Mittel hieraus und die Differenz mitgetheilt.

D. Beobachtungen auf Reisen; Landesvermessungen.

M. ESCHENHAGEN. Magnetische Untersuchungen im Harz. Forsch. z. deutsch. Landes- u. Volkskunde **11**, 1898. Ref.: Met. ZS. (72), 1898. Naturw. Rundsch. **13**, 1898. Peterm. Mitth. **44**, 94, 1898. Nature **57**, 318, 1898.

G. R. PUTNAM. Results of Professor ESCHENHAGEN's Magnetic Investigations in the Harz Mountains. Terr. Magn. **3**, 77—82, 1898.

Das Hauptresultat der ersten Arbeit, von der die zweite ein Referat ist, ist der Nachweis eines Zusammenhanges der Lothabweichungen bei Schweremessungen mit den störenden magnetischen Kräften. Störende Kräfte sind solche, welche in einem engeren Gebiete die isomagnetischen Linien von regelmässigem Zuge im grösseren Gebiete abbiegen. Ihre Componenten ergeben sich aus der Differenz der beobachteten und der den Karten entnommenen Werthe. RIJCKEVORSEL, dem der Verf. einen Situationsplan seiner Messungen im Harze sandte, ohne etwas anderes beizufügen als die beobachteten magnetischen Werthe, also ohne die Orte zu nennen, zeichnete in diesen Plan die störenden Kräfte nach Grösse und Richtung ein und bestimmte so die Lage der Linie ohne Störung. Nachdem dies derart gänzlich unbefangen geschehen war, stellte sich heraus, dass diese sogenannte magnetische Kammlinie parallel zu der Linie ohne Lothabweichung verläuft. Diese Linie liegt nicht da, wo sie nach dem Querprofil des Gebirges

liegen sollte, sondern südlicher, und das ist nur durch die Annahme zu erklären, dass in tieferen Schichten die Hauptmassen nach Süden verschoben sind. Wäre der Eisengehalt der Massen in allen Schichten der gleiche, so würden beide Linien zusammenfallen, da die magnetische Kammlinie aber südlicher liegt, muss der Eisengehalt nach unten zunehmen. Durch magnetische Messungen wird also eine Geologie tiefer Erdschichten ermöglicht.

Th. Moureaux. Comparaison des appareils magnétiques de voyage de l'Observatoire du Parc Saint-Maur avec ceux de divers observatoires magnétiques étrangers. C. R. Ref.: Nature 57, 440, 1898. Terr. Magn. 3, 186—187, 1898.

Es werden zusammengefasst die Vergleiche der französischen Landesvermessungsinstrumente mit denen von Uccle, Kew, Pawlowsk (Moureaux), Pola (Kesslitz), Rotterdam (van Rijckevorsel) und Stockholm (Solander). Als Correctionen der betreffenden Instrumente auf die französischen ergab sich für:

Kew:	in δ $-0{,}5'$;	in H $+0{,}00012$;	in i $-2{,}0'$ (1897),
Pawlowsk:	$+1{,}3$;	$-0{,}00013$;	$-0{,}8$ (1896),
Pola:	$-2{,}4$;	$+0{,}00006$;	$-1{,}5$ (1896),
Rotterdam:	$+1{,}1$;	$+0{,}00004$;	$-5{,}6$ (1889),
Stockholm:	—	$-0{,}00027$;	— (1891),
Uccle:	$-1{,}5$;	$-0{,}00002$;	— (1897).

A. Schück. Magnetische Beobachtungen an der Hamburger Bucht, deutsche Bucht der Nordsee, mittlerer Theil, angestellt im Jahre 1896 von A. Schück, Hamburg. Mit Karten und jährlicher Aenderung der Elemente des Erdmagnetismus an festen Stationen Europas in den Jahren 1893 bis 1896. 8^0. 46 S. Hamburg, 1898. Ref.: Naturw. Rundsch. 13, 344, 1898.

Unter Unterstützung vieler deutscher Rhedereien war es Verf. möglich gemacht, eine grosse Reihe von Messungen in dem genannten Gebiete auszuführen, über deren Resultate er nunmehr Mittheilung macht. Nach eingehenden Erläuterungen über Methode und Ort der Messungen werden für verschiedene Orte nach älteren Messungen die jährlichen Aenderungen abgeleitet und die Karten erklärt. Im Einzelnen mag mancher Punkt angreifbar sein, namentlich auch die Art der Darstellung, doch wird die angewandte Mühe nicht vergebens sein.

J. LIZNAR. Die magnetische Aufnahme Oesterreich-Ungarns und das erdmagnetische Potential. Met. ZS. 15, 175—178, 1898. Ref.: Naturw. Rundsch. 13, 533, 1898.

Wenn wirklich der Grundsatz der GAUSS'schen Theorie des Erdmagnetismus richtig ist, d. h. der magnetische Zustand der Erde von Kräften herrührt, die ein Potential besitzen, so muss ein Integral längs einer geschlossenen Curve auf der Erde den Werth Null ergeben, so dass dieser Satz sich vorzüglich zur Prüfung der Theorie eignet. Namentlich, wenn solche Curven in gut vermessenen Gebieten liegen, lässt sich eine derartige Untersuchung mit Aussicht auf Erfolg in Angriff nehmen. Der Verf. stützt sich auf seine magnetische Vermessung in Oesterreich-Ungarn. Auf v. BEZOLD's Vorschlag integrirt er über ein Trapez, dessen Seiten von den Meridianen 9° 30′ und 27° 0′, sowie den Breitenkreisen 42° 0′ und 51° 30′ gebildet werden. Dies Verfahren hat das Angenehme, dass man nicht erst das Potential in der Darstellung durch Kugelfunctionen zu verwenden braucht, sondern sich direct stützen kann auf die beobachteten Componenten längs der West-Ost- beziehungsweise der Süd-Nordrichtung.

Ist das Potential in einem Punkte c V_c, in einem Punkte a V_a, R aber der Erdradius, so müssen die Werthe $\frac{V_c - V_a}{R}$ und $\frac{V_c - V_a}{R}$ beide Null ergeben. Für den ersteren Ausdruck findet sich nun der Werth 0,0271442, für den letzteren der Werth 0,0271396; ihr Unterschied ist also 0,0000046 oder 0,017 Proc. des zweiten.

Verf. giebt nunmehr ein Verfahren, mit dem man die diesen Resultaten noch innewohnenden Beobachtungsfehler noch besser beseitigen kann, indem er seine Darstellung der X und Y als Function des Längen- und Breitenunterschiedes gegen Wien heranzieht (s. diese Ber. 53 [3], 461, 1897). Eine Untersuchung der alten Vermessungen für 1850,0 giebt 1,29 Proc. Unterschied und zeigt damit, wie werthvoll derartige Untersuchungen sind für die Beurtheilung der Genauigkeit einer Landesvermessung.

A. STUPAR. Erdmagnetische Reisebeobachtungen, ausgeführt während der Reise S. M. Schiffes „Zriny", 1897/98, Ostküste Südamerikas und Westküste Afrikas. 32 S. Veröff. d. Hydr. Amtes, Gruppe IV, Heft 2, Nr. 6. Pola, 1898.

Der magnetische Theodolit von Zschau (Nr. 321) wurde eigens für die Reise angefertigt und hat Pinnenaufhängung, jedoch keinen astronomischen Aufsatz, vielmehr wurde für Azimutbestimmung ein astronomischer Theodolit von STARKE mitgeführt. Für die Inclinationsmessungen kam ein Inclinatorium von Dover (Nr. 63) in Verwendung, das seither als Normalapparat in Pola fungirt hatte. Als Mittel der Ausgangs- und Schlussvergleiche mit dem Polenser Theodoliten SCHNEIDER wurde für Declination der Werth $-5{,}9'$ $\pm 2{,}2'$, für Inclination $-1{,}6' \pm 0{,}5'$ betrachtet. Die Vergleiche der Horizontalintensitätsmessungen ergaben für die Reisebeobachtungen eine Genauigkeit auf 20 Einheiten der fünften Decimale. Es wurde im Ganzen an 16 Orten beobachtet, nämlich in Gibraltar, St. Vincent, Buenos Aires, Bahia Blanca, Capstadt, San Paolo de Loando, Congomündung, Libreville (fr. Congo), Fernando Poo, Lagos, Monrovia, Freetown, Bathurst (Gambia), Ponta Delgada (Azoren), San Fernando (bei Cadix) und Tanger. In Capstadt geschahen Vergleichsmessungen mit dem Instrumente der Sternwarte, mit denen zweimal jedes Jahr zwei Serien von Beobachtungen ausgeführt werden. Der Standort war in der Nähe des früheren magnetischen Observatoriums. Als Correction der Capinstrumente auf Pola ergab sich in δ: $+8{,}3'$ *w.*; in H: $+0{,}000\,14$ C.-G.-S.; in i: $+8{,}0'$. Ein weiterer Vergleich wurde mit den Instrumenten des königl. spanischen Marineobservatoriums zu San Fernando bei Cadix vorgenommen. Die Reduction geschah auf Grund der photographischen Diagramme der dortigen Apparate. Es ergab sich: Pola—Fernando in δ zu $-4{,}1'$ *w.*; in H zu $-0{,}000\,77$ C.-G.-S.; in i zu $+8{,}2'$. Jeder Station waren zwei Orientirungsskizzen beigegeben, eine zur allgemeinen, eine zur engeren Orientirung; ausserdem ist jedesmal eine kurze geologische Notiz zugefügt.

L. PALAZZO. Risultati delle determinazione magnetiche in Sicilia, e cenni sulle perturbazioni nelle isole vulcaniche e nei dintorni dell' Etna. Rend. Linc. 294. Rom, 1897.

Die vorliegende Arbeit ist ein Bericht des Verf. über eine ältere Arbeit (Ref. s. diese Ber. 53, 465, 1897), der jedoch in Vielem ausführlicher ist. Hier sei besonders hervorgehoben, dass mit einem kleinen Reiseinstrumente relative Messungen auf den vulcanischen Inseln Ustika, Pantelleria und Linosa angestellt wurden, im Anschluss an ebenfalls auf diesen Inseln ausgeführte voll-

gültige magnetische Messungen. Ausserdem werden die magnetischen Karten der Gegenden besprochen, jedoch nicht wieder abgedruckt.

W. DUBINSKI. Bestimmung der Elemente des Erdmagnetismus in Kaminiec-Podolsk, Chotin und Odessa, im Herbst 1895. Bull. de Pét. 8, 77—84, 1898 (Russisch).

Die Messungen erstrecken sich auf H, δ und i. Die Instrumente sind die schon bei früheren Messungen, in den Ostseeprovinzen, vom Verf. benutzten, nämlich ein Theodolit WILD-FREIBERG und ein Inductionsinclinatorium von WILD. Die Beobachtungen geschahen im Freien unter einem Zelte. Vergleiche mit den Instrumenten des Konstantin'schen Observatoriums fanden vor und nach der Reise statt. Die daraus berechnete Correction war für δ: $-0{,}8'$, für H: 0,0005 GAUSS-Einheiten, für i: $0{,}0'$. Situationspläne unterstützen die Stationsbeschreibungen. In Odessa geschahen die Messungen im absoluten Hause des dortigen magnetischen Observatoriums. Die Unsicherheit einer Azimutmessung ist $0{,}5'$. Zur Reduction auf 1895,5 wurden die Registrirungen im Konstantin'schen, Tifliser und Potsdamer Observatorium benutzt. Die Fehler sind in δ: $\pm 0{,}3'$, in H: $\pm 0{,}004$ C.-G.-S., in i: $\pm 0{,}6'$, also von der Grössenordnung der Unterschiede vor und nach der Reise. Die Endwerthe sind:

Kamieniec-Podolsk,	$\delta = 2^0\ 59{,}8'$ w.;	$H = 2{,}1092$;	$i = 62^0\ 54{,}2'$
Chotin,	$3\ 27{,}8$	$2{,}1277$	$62\ 40{,}3$
Odessa,	$4\ 57{,}0$	$2{,}1866$	$62\ 21{,}0$.

Die Instrumente des Odessaer Observatoriums geben in δ um $10'$, in H um 0,02 von mm-mg-sec. grössere Werthe, sollen aber nach Ansicht des Directors dieses Observatoriums nicht gut sein und durch neue ersetzt werden.

D. NEGREANU. Eléments magnétiques en Roumanie au 1er Janvier 1895. 30 S. 3 Karten. Bukarest, Gutenberg, 1898.

Die Inclination wurde mit einem Inclinatorium von CARPENTIER gemessen, dessen Verticalkreis in $10'$ getheilt war. Und zwar wurde neben der gewöhnlichen Methode auch die der Cotangenten angewandt, die darin besteht, dass man die Neigungen i' und i'' der Nadel bestimmt in zwei auf einander senkrechten Ebenen. Die $cotg\ i$ ist dann gleich $ctg\ i' + ctg\ i''$. Mit welchem Instrumente die Horizontalintensität gemessen wurde, ist in vorliegender Arbeit nicht angegeben; jedoch ist ein Controlversuch genauer beschrieben,

der die Horizontalintensität mit der Tangentenbussole misst. Beide Methoden geben denselben Werth 0,233 C.-G.-S. Die Declination wurde mit einem Instrumente von Carpentier gemessen und dies mit einem von Gambey verglichen.

Der Verf. drückt die Werthe der drei Elemente als Functionen des Unterschiedes des betreffenden Ortes in Länge und Breite von Bucarest durch lineare Formeln aus und prüft diese Formeln, indem er auf Budapest und Wien extrapolirt. In Inclination ist der Unterschied für Wien 10′, für Budapest 4′; bei H ist der Unterschied gegen Wien 0,0026, in Declination 14′. Variationsbeobachtungen wurden nicht angestellt. Als jährliche Variation ist angenommen: für $i = 2'$, für $H + 0{,}00018$; für $\delta - 6'$. Es wurde bestimmt i an 15 Stationen, H an 13 und δ an 5. Das Beobachtungsintervall ist 1893 bis 1897, doch wurde zur selben Zeit immer nur ein Element bestimmt. Drei Karten geben die Isoklinen, Isodynamen und Isogonen wieder.

P. Vogel. Resultate der magnetischen Beobachtungen in Brasilien. ZS. f. Erdk., Berlin 1893, 329—337. Bericht in Met. ZS. 117, 1898.

Die Messungen wurden während der zweiten Schingu-Expedition angestellt. Es wurden an 14 Orten δ und H, an 11 auch i gemessen. Es schwanken die Werthe von δ von 5° 49 W (Rio de Janeiro) bis 8° 12 E (Montevideo); von H von 0,2778 (Lager Independencia) bis 0,2527 (Paranaguá); von i von 2,4° N (Fazienda Sao Manoël) bis 29° S (Montevideo). Alle Beobachtungen wurden 1887 ausgeführt.

Ch. A. Schott. Distribution of the Magnetic Declination in the United States for the Epoch January 1. 1900. Rep. U. S. C. S. 147—235, 1895—1896. Ref.: Peterm. Mitth. 44, (198) 1898.

Moreno y Anda. Observaciones meteorológicas y magnéticas practicadas en Aguascalientes con motivo del eclipse anular del 29 de Julio de 1897. Mem. y Rev. de la Sociedad Científica „Antonio Alzate“ 11, 335—368, 1898.

Bei Gelegenheit der Sonnenfinsterniss vom 29. Juli 1897 wurde ein fliegendes Observatorium in Aguascalientes errichtet, an dem auch meteorologische und magnetische Beobachtungen ausgeführt wurden. Für letztere wurde ein Universalmagnetometer von Elliot (Nr. 123) benutzt und ein Inclinatorium von Fauth. Zunächst werden die Beobachtungsmethoden besprochen, namentlich die

Bestimmung der Ablenkungsconstanten. Es wurde an vier Tagen (27. bis 30. Juli) beobachtet, und zwar jedesmal zu den Stunden, während welcher am 29. die Finsterniss eintrat. Aus den Tafeln, welche die Werthe für die Declination, die Componenten X und Y und die Totalkraft enthalten, lassen sich bestimmte Schlüsse auf den Einfluss der Verfinsterung nicht ziehen. Am meisten variirt die X-Componente.

E. W. CREAK. On the Magnetical Results of the Voyage of H. M. S. „Penguin" 1890—1893. Phil. Trans. 187, 345—381, 1897.

Umfasst Messungen von 23 Stationen, die überwiegend am Westrande des grossen Oceans und an der australischen Küste liegen. Als Beobachtungsorte dienten oft die von der Challenger-Expedition benutzten. Der wichtigste Theil der Arbeit ruht in der Specialuntersuchung des localgestörten Feldes bei Cossack in NW-Australien, wo eine 1885 von der „Meda" entdeckte recht beträchtliche Anomalie liegt. Naturgemäss lag die grösste Schwierigkeit in der Elimination des Schiffsmagnetismus bei Beobachtungen über Wasser, doch wird diese Aufgabe sehr elegant erledigt. Zu absoluten Messungen an Land wurde ein Unifilarmagnetometer von ELLIOT (Nr. 25) benutzt und ein Inclinatorium von BARLOW, für relative Messungen an Bord ein magnetisches Universalinstrument von FOX (Nr. C. 10). Basisstation war Kew, doch fanden auch Vergleiche mit Melbourne und Hongkong statt. In Manila wurde leider nicht im Observatorium selbst beobachtet. Mitgebrachte Gesteinsproben ergaben, in England von RÜCKER geprüft, keine magnetischen Eigenschaften; dagegen weist eine geologische Aufnahme (als Appendix von J. WALKER) das Vorhandensein grösserer Basaltmassen nach.

H. GANNETT. An account of magnetic declination in the United States. XVII Annual Rep. of the Un. St. Geol. Survey.

E. Theoretisches.

W. v. BEZOLD. Zur Theorie des Erdmagnetismus. Berl. Ber. 414—449. Ref.: Proc. Phys. Soc. 15, 304—305, 1897. Terr. Magn. 3, 191, 1898.

Die GAUSS'sche Theorie des Erdmagnetismus ist auf der Annahme aufgebaut, dass der sogenannte constante Theil des Erd-

magnetismus ein Potential besitzt und ist bestrebt, die Grösse der magnetischen Elemente auf der Erdoberfläche durch Kugelfunctionen der geographischen Länge und Breite darzustellen. Diese Darstellung kann mehr oder weniger vollständig sein, je nachdem, ob man genügend viel Glieder der Reihe berücksichtigt hat, oder zu wenig. Eine Prüfung der Theorie kann also nach zwei Richtungen stattfinden, indem man entweder untersucht, ob die Anzahl der Reihenglieder ausreicht, oder ob der Erdmagnetismus überhaupt ein Potential besitzt. All' die Jahrzehnte hindurch seit der Veröffentlichung der Gauss'schen Theorie hat man sich mit der Prüfung der ersten Frage allein beschäftigt, obwohl ihr Urheber selbst schon die Mittel an die Hand gegeben hatte, auch die zweite, viel wesentlichere Frage zu beantworten.

Diese Mittel bestehen darin, dass das Integral längs einer geschlossenen Curve auf der Erde den Werth Null geben muss, falls ein Potential vorhanden ist. Eine diesbezügliche Prüfung ist nie vorgenommen worden und der erste Abschnitt vorliegender Arbeit sucht diese Lücke auszufüllen. Es wird zunächst ein solches Integral über verschiedene Breitenkreise ausgedehnt, die ja geschlossene Curven vorstellen. Für die Breiten $\varphi = 50^0, 45^0, 40^0, 0^0$ ergeben sich der Reihe nach als Werthe des Integrals die Beträge 0,00389; 0,00652; 0,00699; — 0,00859 C.-G.-S., Werthe, die von dem verlangten Werthe 0 erheblich abweichen. Entweder ist also die Gauss'sche Grundlage nicht richtig, oder aber die Genauigkeit der Beobachtungen unzureichend. Im ersteren Falle können die Abweichungen Kräften zugesprochen werden, welche kein Potential haben, und als solche hat bekanntlich Ad. Schmidt elektrische Ströme herangezogen, welche den Querschnitt der geschlossenen Curve senkrecht durchsetzen. Da aber die Vertheilung der Beobachtungen über die Erde eine sehr ungleichmässige ist, so ist die Abweichung möglicherweise eben von diesem Umstande allein abhängig.

Verf. schlägt, um dies genauer zu untersuchen, eine andere geschlossene Curve vor: ein aus zwei Längen- und zwei Breitenkreisen gebildetes Trapez. Solche Trapeze kann man in gut durchforschtem Gebiete construiren und darf so bessere Resultate erwarten. Bezeichnet man mit λ_1, λ_2, β_1, β_2 die entsprechenden Längen und Breiten, so muss, wenn das Integral über das ganze Trapez Null sein soll, die Beziehung bestehen:

$$\int_{\lambda_1\beta_1}^{\lambda_2\beta_1} + \int_{\lambda_2\beta_1}^{\beta_2\lambda_2} = \int_{\lambda_2\beta_2}^{\lambda_1\beta_2} + \int_{\lambda_1\beta_2}^{\lambda_1\beta_1}.$$

Eine Berechnung ergab für die eine Seite der Gleichung den Werth 0,08681 und für die andere 0,08762; die Differenz ist also nur 0,00081. Das Trapez war begrenzt durch den 4. Grad westlicher und den 34. Grad östlicher Länge, sowie durch die Breitenkreise 35° und 65°. Dass in einem so gut durchforschten Gebiete der Integralwerth der Null so viel näher kommt, spricht also mehr für den Einfluss ungenauer Beobachtungen.

Diese Idee der Trapezintegration verwerthet der Verf. nun, um die Genauigkeit von Landesvermessungen zu untersuchen und stellt das Verfahren für diese Zwecke als ebenso erforderlich hin, als dies bei geodätischen Landesaufnahmen die Polygonschlüsse sind. Für ein solches kleineres Trapez ergiebt sich als Integralwerth der Betrag 0,00015.

Der zweite Theil der Arbeit befasst sich mit der täglichen Variation des Erdmagnetismus und schliesst an eine Arbeit von A. Schuster an, indem der Verf. seine früheren eigenen Arbeiten verwendet.

Schuster's Untersuchungen führten zu der nothwendigen Annahme, dass die Kräfte, welche die tägliche Variation erzeugen, ihren Sitz in der Atmosphäre haben müssen. Dabei wurden die zwei Annahmen gemacht:

1. Die normale tägliche Schwankung wird durch ein in sich unveränderliches System von Kräften hervorgebracht, das sich in 24 Stunden einmal um die Erde dreht.
2. Das System hat ein Potential.

Verf. legt zunächst dar, dass die ursprünglich aus beiden zusammengezogene Annahme sich in die beiden Theile zerlegen muss, da beide von einander unabhängig sind. Es werden daher beide Annahmen getrennt untersucht.

Besteht Satz 1, so ist der normale Antheil der täglichen Variation eine Function von Länge, Breite und Ortszeit, was sich aber auf eine Function zweier Variabeln reducirt, falls das System in sich keine Veränderung erleidet; entweder die Zeit oder die Länge kommt dann in Wegfall. Daraus folgt mit aller Klarheit, dass der Gang der Componenten der normalen täglichen Variation für ein und denselben Breitenkreis ein und derselbe ist, eine Gesetzmässigkeit, auf die erst der Verf. hinweisen musste. In keiner der bis jetzt üblichen graphischen Darstellungen kommt dies wichtige Gesetz zu klarem Ausdruck. Verf. führt daher entsprechende Darstellungen ein, und zwar benutzt er dazu sogenannte Vectordia-

gramme. Obwohl solche Diagramme schon vielfach gezeichnet wurden, mangelte ihnen doch eines, und das ist das, dass sie alle nicht geographisch, sondern magnetisch orientirt waren. Trägt man die Kraft nach Grösse und Richtung in ein Coordinatensystem ein, dessen Axen die geographische Nord-Süd- und Ost-West-Richtung sind, so gilt in der That für den ganzen Parallelkreis ein und nur ein Diagramm. Verf. versucht eingehend die Vortheile dieser und die Nachtheile anderer Darstellungen darzuthun und veröffentlicht für einige Breitenkreise die Form und Gestalt dieser Vectordiagramme. Daraus ergiebt sich, dass für 60° und 80° der nördlichen Halbkugel die Diagramme im Sinne der Bewegung des Uhrzeigers durchlaufen werden. Bei 40° bilden sich zwei Schleifen, so dass in der einen die Umlaufsrichtung eine andere ist; bei 20° hat sich die ganze Umlaufsrichtung ins Gegentheil verkehrt, während die Schleifen verschwunden sind. Auf der südlichen Halbkugel sind die Diagramme schmaler, sonst aber der Gestalt nach ähnlich, nur ist die Umlaufsrichtung jedesmal die entgegengesetzte, als auf dem entsprechenden nördlichen Breitenkreise. Aus den weiteren Untersuchungen über die Natur der Diagramme ist ein Satz heraus zu greifen, der lautet:

„Ist die als starr gedachte Peripherie des Vectordiagrammes so mit Masse belegt, dass deren Dichtigkeit der Zeit proportional ist, welche am Vectorende zum Durchlaufen der Längeneinheit gebraucht wird, so fällt der Schwerpunkt der Peripherie in den Coordinatenursprung.“

Haben die Kräfte nun ein Potential, so ist dies ebenfalls eine Function der Länge, der Breite und der Zeit, sofern es sich in sich verändert; entsprechend wird es wieder eine Function zweier Veränderlicher, wenn es in sich unverändert bleibt. Analog den Verhältnissen beim constanten Theile des Erdmagnetismus ergiebt sich auch für dies Potential, dass die Kenntniss der nach Norden gerichteten Componente für alle Punkte der Erde zur Ermittelung des Potentials ausreicht. Auch der Satz des constanten Theiles gilt, dass das Integral längs eines Breitenkreises gleich Null sein muss, allein aus ganz anderer Ursache her, nämlich einfach, weil das Integral den Mittelwerth darstellt; der muss aber Null sein, weil die Werthe des hier untersuchten Potentials Abweichungen vom Mittelwerthe sind, deren Summe Null sein muss. Das Nullwerden des Integrals ist also eine nothwendige, aber keine hinreichende Bedingung. Das Nullwerden des Integrals über ein Trapez ist dagegen auch eine hinreichende Bedingung, denn die

algebraische Summe über die Werthe einer Trapezseite ist im Allgemeinen von Null verschieden.

Schon SCHUSTER hat den Verlauf der Gleichgewichtslinien des hier besprochenen Potentials gezeichnet, allerdings in ein schematisches Netz. Ein viel sprechenderes Bild gewährt jedoch eine Darstellung auf einer Weltkarte, weshalb der Verf. diese Darstellung liefert. Die Interpretation dieser Zeichnung ist mit zu viel Weitschweifigkeit verknüpft, als dass ein ohnehin trotz aller Knappheit langes Referat sie liefern könnte. Es sei hier nur bemerkt, dass der Verf. auf den meteorologischen Einfluss auf das System hinweist und darthut, wie eventuell vorhandene verticale elektrische Ströme beschaffen sein müssten, falls sie die Ursache des Kräftesystems wären.

A. GRAY. A Treatise on Magnetism and Electricity. Vol. I. Macmillan and Co., London 1898.

Cap. II. Terrestrial Magnetism 58—84:

Im angeführten Capitel wird die gesammte Theorie des Erdmagnetismus behandelt und zwar durchaus auf Grund der neuesten Forschungen und Methoden. Da alle älteren Lehrbücher der Physik oder der Elektricitätslehre, welche sich eingehender mit dem Erdmagnetismus befassen, als theoretische Grundlage nur die GAUSS'sche Theorie zu Grunde legen, wie sie GAUSS selbst ausführen konnte, so wird vorliegendes Capitel von unberechenbarem Werthe werden. Der hier zur Verfügung stehende Raum gestattet es nicht, Abschnitt für Abschnitt durchzugehen, und so seien nur folgende Punkte hervorgehoben.

Aus der GAUSS'schen Theorie selbst werden namentlich hervorgehoben: der Satz von dem zu Null werdenden Integral längs einer geschlossenen Curve, der Satz, wonach aus den bekannten Elementen an zwei Orten und der geographischen Position von diesen und einem dritten auch die magnetischen Elemente an dem dritten Orte berechnet werden können, die Entwickelung des Potentials nach Kugelfunctionen u. a. m. Daran schliessen sich die von SCHUSTER, v. BEZOLD, SCHMIDT u. A. angestellten Untersuchungen über die Grundlagen der GAUSS'schen Theorie. Sodann werden die SCHUSTER'schen Forschungen über die Frage erläutert, ob der Sitz der magnetischen Kraft ganz innerhalb oder auch zum Theil ausserhalb der festen Erdrinde zu suchen ist, was zu den, von verschiedenen Forschern discutirten, hypothetischen, verticalen, elektrischen Strömen führt. Hiernach werden die magnetischen Elemente selbst und

deren Variationen besprochen; zunächst die säcularen (die Bauer'schen Curven, Wilde's Magnetarium), dann die jährlichen und täglichen (hier namentlich Schuster's Verfahren aus dem Verhalten der täglichen Variation der Verticalintensität, darzuthun, dass ein Theil der Kraft in der Atmosphäre zu suchen ist). Ferner folgen v. Bezold's Darstellungen der täglichen Variation der Intensität in Vectordiagrammen; die englische Sitte der alleinigen Bearbeitung von nur fünf ruhigen Tagen im Monat; v. Bezold's Untersuchungen, ob die täglichen Variationen von einem Potentialfelde hervorgebracht werden u. s. w. Der letzte Abschnitt behandelt an Hand Lord Kelvin's Untersuchungen die Stärke der Aenderungen in der Sonnenmagnetisirung, sofern sie die magnetischen Stürme bei uns erzeugen sollen.

Cap. IV. Magnetism of an Iron Ship et Compensation of the Compass, S. 85—100:

Nachdem der Schiffsmagnetismus erklärt ist, wird seine theoretische Darstellung erläutert und eine graphische Methode angegeben, die auftretenden Coefficienten zu bestimmen. Zuletzt wird Kelvin's compensirter Compass beschrieben und gezeigt, wie ein Schiff experimentell die Compensation vornimmt.

Die übrigen Capitel enthalten keine weitere directe Beziehung auf den Erdmagnetismus.

A. Schuster. On the Possible Effects of Solar Magnetization on Periodic Variations of Terrestrial Magnetism. Phil. Mag., 1898, 395—402. Oct. Ref.: Nuovo Cimento 9, 174, 1899.

Bei den Untersuchungen über den Zusammenhang der Variationen erdmagnetischer Elemente mit der Rotation der Sonne um ihre Axe wurde stets die Annahme gemacht, dass dieser Zusammenhang, wenn er da ist, mit der synodischen Rotationszeit der Sonne besteht. Der Verf. sucht nun nachzuweisen, dass dem nicht so ist. Unter der Voraussetzung einer homogenen Magnetisirung der Sonne leitet der Verf. die Formeln ab, welche den Einfluss des Sonnenmagnetismus auf die Erde darstellen, wobei die Magnetisirung nach verschiedenen möglichen, im Raum oder in der Sonne festen Axen betrachtet wird. Nur ein einziges Bahnelement der Erde, die Excentricität, bringt ein Glied, das die synodische Rotationszeit der Sonne enthält; aber die hieraus entstehende Amplitude ist nur ein Tausendstel der Hauptamplitude. Wird dennoch eine synodische Periode nachgewiesen, so liegt das daran, dass die

siderische gerade um so viel kleiner als die synodische ist, als diese kleiner ist als die hauptsächlich wirkende von 29,1 Tagen.

A. KORN. Ueber die Entstehung des Erdmagnetismus nach der hydrodynamischen Theorie. Münch. Sitzber. 1898, 129—134. Ref.: Met. ZS. 191, 1899.

Der Verf. versucht mittels der hydrodynamischen Theorie der Gravitation den Umstand zu erklären, dass die Erde nach Richtung ihrer Rotationsaxe magnetisirt ist. Er geht dabei aus von dem Beispiele einer elastischen Kugel, die in einer Flüssigkeit rotirt, auf welche ein periodischer Druck ausgeübt wird. In Folge dieses Druckes verändert sich das Volumen der Kugel und damit ihre Rotationsgeschwindigkeit periodisch. Nach der hydrodynamischen Theorie der Schwere steht unser Sonnensystem unter einem solchen periodischen Drucke und der Verf. bedarf nur der Annahme, dass diese Druckänderung in Wellenlänge und Phase mit der der elektrischen Wellen zusammenfällt (die Bedingung ist der Grössenordnung nach erfüllt), um die einseitige Bevorzugung der Rotationsaxe zu erklären. Es bilden sich dann elektrische Wellen parallel den Ebenen der Breitenkreise und demnach magnetische längs der Rotationsaxe. Dass die magnetische mit der Rotationsaxe der Erde nicht genau zusammenfällt, ist für diese Betrachtungen natürlich nebensächlich.

W. TRABERT. Der Zusammenhang zwischen den Erscheinungen des Erdmagnetismus und den elektrischen Vorgängen in der Atmosphäre. Met. ZS. 401—412, 1898. Ref.: Naturw. Rundsch. 14, 41—42, 1899.

Der erste Theil dieser Arbeit stellt historisch die Entwickelung unserer heutigen Anschauungen vom Wesen des Erdmagnetismus dar und gipfelt daher in der besonderen Hervorhebung der verticalelektrischen Ströme und der Trennung zwischen magnetischen Kräften ausserhalb und innerhalb des Erdkernes. Dabei wird die Rolle jenes Integrals über eine geschlossene Curve erläutert, von dem in diesem Capitel ja öfter die Rede ist. Dieser Abschnitt schliesst mit der Beschreibung des Systems der elektrischen Ströme, die, nach den neuesten Arbeiten, in der Atmosphäre der Erde angenommen werden können.

Im zweiten Abschnitte wird der heutige Stand der Forschung der Luftelektricität geschildert und das Wesen der verschiedenen

Theorien kurz skizzirt. Es ergiebt sich folgende Uebersicht über die verschiedenen Theorien:

I. Negative Ladung der Erdoberfläche (Erman-Peltier);
II. gleich grosse positive Ladung der Atmosphäre (Thomson);
III. wandernde Elektricitätsmenge von der Erde in die Atmosphäre und zurück.

Die Art und Weise, auf welche diese Wanderung stattfinden kann, ergiebt sich aus: 1) die Luft ein Isolator: durch mechanischen Transport; 2) die Luft ein Leiter: durch ausgleichende Kräfte, wie Spitzenwirkung oder ultraviolette Sonnenstrahlung, oder durch elektromotorische Kräfte, wie Contactelektricität zwischen Wasser und Eis, Wasser und Luft oder Erdboden und Luft. Diese und wahrscheinlich noch andere Ursachen können natürlich alle neben einander bestehen. Des Weiteren wird dargethan, dass das Stromsystem, wie es nach der erdmagnetischen Forschung vorhanden sein muss, mit den luftelektrischen Beobachtungen übereinstimmt.

Nunmehr schreitet der Verf. zu der schwierigen Aufgabe, quantitativ zu untersuchen, ob der luftelektrisch beobachtete mechanische Elektricitätstransport ausreicht, die magnetischen Erscheinungen zu erklären. Indem Ad. Schmidt's aus magnetischen Messungen berechnete Elektricitätsmenge von 17 mal 10^{-12} Amp. pro Quadratcentimeter zu Grunde gelegt wird, und die Ladung der Erde zu 11 mal 10^{-14} Coulomb pro Quadratcentimeter geschätzt wird, wird gezeigt, dass die nothwendige Menge von 1700 mal 10^{-14} Coulomb pro Secunde und Quadratcentimeter wohl angenommen werden kann, so dass die verticalelektrischen Ströme in der Stärke, wie Ad. Schmidt's Rechnungen sie ergaben, durch luftelektrische Ströme quantitativ erklärt werden können. Die horizontalen Ströme der neueren erdmagnetischen Theorien können jedoch durch luftelektrische nicht erklärt werden. Für die Theorie der Luftelektricität besteht das Hauptresultat dieser Untersuchungen darin, dass die Hypothese mechanischen Elektricitätstransportes als zulässig hingestellt werden darf.

J. Elster und H. Geitel. Ueber eine Methode, die Richtung elektrischer Verticalströme in der Atmosphäre durch luftelektrische Beobachtungen zu bestimmen. Terr. Magn. 3, 49—52, 1898.

Wie viele andere Arbeiten, die in diesem Capitel besprochen sind, zeigen, ist die Existenz oder Nichtexistenz verticaler, elektrischer Ströme für die Theorie des Erdmagnetismus von grossem

Werthe geworden. Die Verff. geben daher auf Grund ihrer Erfahrungen auf luftelektrischem Gebiete die allgemeinen Grundzüge an, wonach man solche Ströme im Verein mit magnetischen Messungen beobachten kann. Da aufsteigende elektrische Ströme nur bei negativer Ladung der Atmosphäre entstehen können und solche Zustände nur vorübergehend eintreten können, so empfehlen die Verff. anticyklonale Wetterlagen abzupassen, wo dann freilich die Ladung positiv ist, aber dafür auch einige wenige luftelektrische Beobachtungen genügen. Grundannahme ist jedoch, dass der Elektricitätstransport durch einen der Elektricitäszerstreuung oder -Leitung analogen Vorgang erfolgt und nicht durch mechanische Kräfte, entgegen dem natürlichen Gefälle, vor sich geht.

J. ELSTER und H. GEITEL. Ueber gleichzeitige luftelektrische und erdmagnetische Beobachtungen. Verh. d. Ver. f. Naturw., Braunschweig, 20. Januar 1898. Ref.: Beibl. **22**, 451, 1898.

Stimmt inhaltlich im Wesentlichen mit der vorhergehenden Arbeit überein.

G. LÜDELING. Ueber die tägliche Variation des Erdmagnetismus an Polarstationen. Berl. Ber. **36**, 524—530. Ref.: Met. ZS. (61), 1898.

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit dem Studium der täglichen Variation der Polarstationen Cap Thordsen, Jan Mayen, Bossekop, Sodankylä, Godthaab und Pawlowsk, und zwar nach der Methode der Vectordiagramme nach v. BEZOLD'scher Orientirung. Es wird sowohl der Verlauf untersucht, wie er sich im Mittel aus allen Beobachtungen ergiebt, als auch der, wie ihn Mittel der Normaltage allein wiedergeben. Als Hauptresultat hat sich dabei ergeben, dass bei Mitteln aus allen Tagen die Vectordiagramme nicht nur unregelmässig gestaltet sind, sondern auch andere Umlaufsrichtung besitzen, als solche von Orten niederer Breiten, dass aber die Vectoren der Normaltage sich gerade so verhalten, wie die Vectorendiagramme in niederen Breiten. Sofern man also aus Polarbeobachtungen die Störungen eliminirt, lässt sich auch auf diese die SCHUSTER - v. BEZOLD'sche Theorie ausdehnen.

A. NIPPOLDT jun. Neue allgemeine Erscheinungen in der täglichen Variation der erdmagnetischen Elemente. Ann. d. Hydr. u. marit. Met. **26**, 267—270. Terr. Magn. **3**, 184, 1898. Naturw. Rundsch. **13**, 690, 1898. Met. ZS. 477, 1899.

Sofern man die harmonische Analyse auf Variationen erdmagnetischer Elemente anwendet, darf man erwarten, dass die Coëfficienten der Reihen mehr sind als blosse Zahlengrössen, und dass man aus ihnen Schlüsse physikalischer Natur ziehen kann. Die vorliegende Arbeit wendet die harmonische Analyse in diesem Sinne auf die tägliche Variation der Declination an. Neu berechnet werden nur die Beobachtungen von Pawlowsk aus dem Polarjahre 1882/83, die vorhandenen Berechnungen von Tiflis, Wilhelmshaven, Süd-Georgien, Fort Raë und Greenwich aus demselben Jahre werden zur Unterstützung herangezogen. Die wesentlichsten Resultate sind:

Je höher die Ordnung der Coëfficienten, desto verwickelter ist das Gesetz ihres jährlichen Verlaufes. — Die niederen Coëfficienten folgen in ihrem jährlichen Verlaufe und daher auch in ihrem täglichen Einflusse auf der ganzen Erde ein und demselben Gesetze. — Die Welle des ersten Gliedes ist in ihrem wesentlichsten Theile auf Ursachen zurückzuführen, welche direct durch die Stellung der Erde im Raume gegeben sind; die Welle des zweiten auf solche, die indirect (atmosphärische Uebermittelung) von der Stellung im Raume abhängen.

J. B. Capello. Sur le mouvement diurne du pôle nord d'un barreau magnétique suspendu par le centre de gravité. Terr. Magn. 3, 120—124, 1898.

Ein in seinem Schwerpunkt aufgehängter Magnet beschreibt in Folge der täglichen Aenderung in der Richtung der erdmagnetischen Kraft eine geschlossene Linie auf einer ihm gegenüber gestellten Ebene. Vorausgesetzt ist natürlich, dass die jährliche Variation und Störungen eliminirt sind. Verf. theilt solche Curven für die Orte Kew (1894 bis 1896), Paris (1894 bis 1895), Pérpignan (1894 bis 1895) und Lissabon (1864 bis 1872, 1894 bis 1895) mit. Zum Theil sind alle, zum Theil Normaltage zu Grunde gelegt. Die Curven haben nicht in jedem Jahre und nicht an allen Stationen dieselbe Umlaufsrichtung, was wesentlich vom Gange der Inclination abhängt. Verf. erwartet von eventuell gebauten Apparaten, die geeignet sind, diese Curven direct zu geben, werthvolle Aufschlüsse für die Theorie des Erdmagnetismus.

G. Schwalbe. Mittheilungen über die jährliche Periode der erdmagnetischen Kraft. Met. ZS. 449—462, 1898.

— — Ueber die jährliche Variation des Erdmagnetismus. Verh. d. phys. Ges. Berlin 17, 138—140, 1898.

In der Einleitung der ersten Arbeit hebt der Verf. die Umstände hervor, welche eine Untersuchung der jährlichen Periode erschweren, und stellt als wesentlichste die hin, dass die meisten Observatorien die Basiswerthe der Registrirungen nicht sicher genug erhalten können, so dass neben den magnetischen auch mechanische Aenderungen in den Werthen enthalten sind. Die untersuchten Stationen sind: Potsdam (1890 bis 1896), Pawlowsk (1886 bis 1892), Batavia (1888 bis 1889, 1893 bis 1894) und Südgeorgien (1882 bis 1883). Eingehende Betrachtungen über die säculare Aenderung führen zu einer linearen Elimination derselben. Ausser den drei Componenten werden auch δ und H untersucht und sowohl durch Curven, Vectordiagramme, als auch durch harmonische Analyse bis zum Gliede vom doppelten Winkel dargestellt. Hieran schliessen sich eine Besprechung und Vergleiche mit Resultaten älterer Arbeiten. Für Potsdam wird ferner gezeigt, dass der allgemeine Charakter für alle Jahre erhalten bleibt, wobei eine zahlenmässige Erklärung durch Berechnen der wahrscheinlichen Variabilität geliefert wird. Ein Abschnitt über theoretische Folgerungen führt zu dem Ergebniss, dass für unsere Gegenden die isomagnetischen Linien die Tendenz haben, in Folge der jährlichen Periode im Sommer sich einander zu nähern und ihre Neigung gegen die Breitenkreise zu vergrössern. Erklärt man die jährliche Periode durch elektrische Ströme, so müssen diese auf der ganzen Erde ihren Sitz in der Atmosphäre haben. Das Zahlenmaterial ist der Arbeit in extenso mitgetheilt.

Die zweite Arbeit ist ein Vorbericht über die Resultate der ersten.

CL. ABBE. ESCHENHAGEN's Elementary Magnetic Waves. Terr. Magn. 3, 135—136, 1898.

M. ESCHENHAGEN. Bemerkungen hierzu. Terr. Magn. 3, 136, 1898.

F. KOHLRAUSCH. Ueber sehr rasche Schwankungen des Erdmagnetismus. Wied. Ann. 60 [N. F.], 336—339, 1897.

Die erste Mittheilung gipfelt in der Vermuthung, dass die Elementarwellen dem Apparate individuell sind, indem die Eigenschwingung der Nadel die Periode der Wellen bestimmt. In der zweiten wird jedoch gezeigt, dass das aperiodische Instrument nach erneuten Versuchen auf jede beliebige, künstlich erzeugte Periode reagirt, ohne dass Eigenschwingungen auftreten. Statt des ABBE'schen Vorschlages, viele Instrumente mit verschiedenen Schwin-

gungsdauern aufzustellen, genügt es offenbar auch, ein und dasselbe verschieden periodischen Kräften auszusetzen.

Die dritte Abhandlung theilt einige Augen- und Ohrbeobachtungen mit, die schon 1882 solche kleine Wellen bekundeten. Auf einem einfachen mathematischen Wege wird gezeigt, dass das Zurückbleiben der Nadel gegen den entsprechenden Impuls nur ein Viertel Scalentheil gewesen sein kann.

Ad. Schmidt. Der magnetische Zustand der Erde zur Epoche 1885,0. 75 S. Arch. d. deutsch. Seewarte 21, 1898.

Mit dieser Arbeit veröffentlicht der Verf. das Material, das ihm schon für mehrere Arbeiten zur Grundlage gedient hat. Um auch weitere Bearbeitungen zu erleichtern, werden die einzelnen Rechnungsoperationen eingehend erläutert und mit geeigneten Tafeln versehen, so dass eine etwaige Neuberechnung ausserordentlich bequem gemacht ist.

Der Zweck der Arbeit ist, den magnetischen Zustand des Erdellipsoids für die Epoche 1885,0 durch Kugel(flächen)functionen der Breite und Länge darzustellen, indem die drei Componenten X, Y, Z einzeln behandelt werden. Sie stützt sich auf die Karten von Neumayer.

Zunächst wird eine Uebersicht gegeben über die mathematischen Hülfsmittel. Der Umstand, dass an den Polen die Declination unbestimmt wird, indem sie alle Werthe annimmt, bringt es mit sich, dass die X und Y an diesen Orten unstetig werden. Es werden daher statt ihrer die Grössen $X \sin u$, $Y \sin u$ und Z zu Grunde gelegt, wo u das Complement der geographischen Breite ist. Um die Erdabplattung berücksichtigen zu können, muss statt u ein Winkel v eingeführt werden, der das Complement der geocentrischen Breite ist.

Da die Berechnung sich nur auf die Beobachtungen ausserhalb der Polarzonen stützt, so sind die einzelnen Coëfficienten der Reihe nicht von einander unabhängig und es erhebt sich der Wunsch, dass in absehbarer Zeit unser Beobachtungsnetz ein vollständigeres würde. Es dürfte bekannt sein, dass der Verf., gerade auf vorliegende Resultate gestützt, schon bestimmte Vorschläge in dieser Richtung gemacht hat (vergl. diese Ber. 53 (3) 467, 1897).

Für den Fortschritt der erdmagnetischen Forschung der letzten Jahre sind namentlich die Resultate werthvoll gewesen, die der Verf. am Schlusse seiner Arbeit näher darstellt. Es handelt sich darum,

die Coëfficienten der Darstellung zu benutzen, um die Grundlage der GAUSS'schen Theorie zu untersuchen, d. h. zu untersuchen, ob die Annahme eines Potentials gerechtfertigt ist. Der eingeschlagene Weg besteht darin, dass die Coëfficienten des Potentials berechnet werden, um mit ihrer Hülfe festzustellen, ob nicht ein Theil des erdmagnetischen Feldes Ursachen zuzuschreiben ist, die kein Potential haben. Ursprünglich meinte der Verf. diese Frage bejahen zu müssen und vermuthete in verticalen elektrischen Strömen die Ursache. Diese Idee des Verf. ist aufs Eingehendste von den verschiedensten Forschern untersucht worden und es hat sich herausgestellt, dass die Ungenauigkeit und Unzulänglichkeit der Beobachtungen bei der Kleinheit der in Frage kommenden Grössen einen zwingenden Nachweis nicht liefern können. Trotzdem ist die hier gegebene Anregung eine der fruchtbarsten gewesen, die seit Langem im Gebiete des Erdmagnetismus gegeben wurde.

AD. SCHMIDT. Bemerkungen zur Karte der Linien gleicher Werthe der erdmagnetischen Kraftcomponenten. 1 Karte. Peterm. Mitth. 44, 154—158, 1898. Ref.: Met. ZS. 1898.

Die Karten der drei rechtwinkeligen Componenten X, Y, Z der erdmagnetischen Kraft sollen eine Ergänzung bilden zu den entsprechenden älteren Karten des BERGHAUS'schen physikalischen Atlanten. Sie sind daher auf dieselbe Epoche bezogen (1885,0) und stützen sich auf dasselbe Beobachtungsmaterial. Die den Karten beigegebenen Bemerkungen verfolgen besonders die Absicht, die Anschaulichkeit der Zerlegung der Kraft in die Componenten vor Augen zu führen. Um dafür einen Beweis zu liefern, werden ESCHENHAGEN's Messungen im Harzgebirge herangezogen und gezeigt, wie einfach sich aus den Componenten Sitz und Grösse störender Kräfte ermitteln lässt. Ausserdem werden die nöthigen Grundlagen besprochen und werden einige Resultate angeführt. Das den Karten zu Grunde liegende Zahlenmaterial ist der in vorhergehendem Referate besprochenen Arbeit entnommen.

G. W. LITTLEHALES. Expressiones de la variacion secular de la inclinacion magnetica. Boll. del Observ. Astr. Nacional de Tacubaya 2, 123—134, 1898.

An der Spitze kommen die harmonischen Ausdrücke für die säculare Variation aus Terr. Magn. 2 zum Wiederabdruck. Hierauf werden die säcularen Aenderungen für mehrere mexicanische Orte

aus allen vorhandenen Beobachtungen von δ und i abgeleitet und die entsprechenden harmonischen Ausdrücke gebildet. Die Orte sind: Isla de los Cerros, Isla de los Ascensión, Bahia de la Magdalena, San Lucas, San Blas, Tacubaya, Veracruz, Acapulco. Dabei wird die Anzahl der Beobachtungen, der wahrscheinliche Fehler einer Beobachtung, die Epoche grösster Elongation und der Betrag derselben stets angegeben. Die ältesten Beobachtungen stammen aus 1630 (San Blas); seit 1780 ist an allen übrigen Stationen beobachtet worden. Den Schluss bildet ein Verzeichniss der Werthe der verschiedenen Elemente an 36 Observatorien der Erde.

W. Ellis. On the Relation between the Diurnal Range of Magnetic Declination and Horizontal Force and the Period of Solar Spot Frequency. Proc. Roy. Soc. **63**, 64—78. Ref.: Mitth. d. Vereinig. v. Freunden der Astron. u. kosm. Phys. **8**, 60—62, 73—74. Nature **58**, 78—81, 1898. Met. ZS. 1899, 94—95.

Eine ältere Abhandlung des Verf. über denselben Gegenstand stützt sich auf die Greenwicher Beobachtung von 1841 bis 1877. Nunmehr werden auch die Beobachtungen bis 1896 herangezogen. Von ganz besonderem Werthe ist die Einheitlichkeit des Materials, da immer nach denselben Methoden gearbeitet wurde. Da die Verticalintensität diesen Vorzug nicht besitzt, beschränkt der Verf. sich nur auf H und δ. Die Bearbeitung des Rohmaterials wird eingehend erläutert; die Sonnenfleckenrelativzahlen sind auf dieselbe Weise ausgeglichen. Es werden berechnet: die Epochen der Extreme für Magnetismus und Fleckenhäufigkeit; die Länge der sogenannten elfjährigen Periode, ebenfalls für beide Erscheinungen; die Intensität der Erscheinungen. Ueberall ergiebt sich ein vollständiges Nebeneinandergehen beider Phänomene, so dass ein ursächlicher Zusammenhang nicht mehr in Frage kommt. Im Einzelnen sei auf das zuletzt angeführte Referat des Referenten hingewiesen.

F. Störungen, Erdströme und verwandte Erscheinungen.

Referent: Dr. Th. Arendt in Berlin.

P. Bachmetjew. Niveauschwankungen des Grundwassers und ihr Zusammenhang mit elektrischen Erdströmen in Sofia und Umgebung. Sbornik Sofia **14**, 103—128, 1897. Ref. des Autors in Beibl. **22**, 358—359, 1898.

Die Resultate dieser Arbeit, welche sich eng an ältere Arbeiten des Verf. über denselben Gegenstand anschliesst, gipfeln darin, dass sowohl der tägliche Gang der Niveauschwankung, als auch der der elektromotorischen Kraft des Erdstromes, und der der magnetischen Declination im Allgemeinen derselbe ist nach Zeit und nach Charakter. Somit ist also wahrscheinlich, dass mindestens ein Theil der Variation der Erdströme durch Niveauschwankungen hervorgerufen wird, und ferner, dass der Erdstrom den Erdmagnetismus beeinflusst. Nebenresultate sind der Nachweis eines Einflusses elektrischer Entladungen auf den Erdstrom, und die Unabhängigkeit seiner Variationen an der am 9. August 1896 beobachteten Sonnenfinsterniss. *Nippold* jun.

L. PALMIERI. Le correnti telluriche all' osservatorio Vesuviano osservate con fili inclinati all' orrizonte durante l'anno 1895. Atti di Napoli 8, Nr. 4. 4°. 6 S. Neapel 1897.

In den meisten Fällen wurden bei Erdstrombeobachtungen zwei Kabel benutzt, von denen das eine nordsüdlich, das andere ostwestlich orientirt war. Der Verf. machte schon 1897 Versuche mit Kabeln, die gegen den Horizont geneigt waren, die er nunmehr wieder aufnehmen konnte.

Die Höhe des Beobachtungsortes ist 637 m; von ihm läuft ein Kabel nach Nordost, eines nach Südwest, und eines geht direct in die Erde. Die Anordnungen waren so gut getroffen, dass man durch verschiedene Schaltungen entweder den Strom Nordostkabel-Erde oder Südwestkabel-Erde oder Nordwest-Südostkabel messen konnte. Im Südwestkabel ist der Strom meist von unten nach oben gerichtet, ebenso im anderen, allein im Südwestkabel schwächer, als im Nordostkabel. Bei dem Erdbeben in Calabrien 1894/95 war anfänglich der Nordoststrom grösser, allein zu Ende der Erscheinung war dieser Strom um die Hälfte geringer, als er am Anfange war, immerhin aber noch doppelt so gross als der Südweststrom.

Die wesentlichsten Resultate sind folgende:

Einerlei, wie das Azimut des gegen den Horizont geneigten Kabels ist, so ist doch der Strom stets von unten nach oben gerichtet. Ein Zusammenhang mit vulcanischer Thätigkeit ist nicht zu verkennen. Verf. meint, aus Untersuchungen an horizontalen Kabeln könne man nichts schliessen, weil die Horizontalität nie so genau gesichert sei, als dass nicht die verticale Erstreckung in Betracht käme. *Nippold* jun.

A. Schuster. On the Interpretation of Earth-current Observations. Conferenz on Terr. Magn. Bristol 1898.

Nach des Verf. Ansicht geben die heutigen Messungen kein vollständiges Maass für den Erdstrom, da nur ein Theil des Stromes die Kabel durchläuft, während ein anderer seinen Weg durch den Erdboden nimmt. Wie sich die zwei Mengen verhalten, kommt auf das Leitungsverhältniss der Erde zum Kabel an. Verf. leitet daher eine Correctionsformel ab zur Reducirung der Kabelmessungen auf den wahren Erdstrom. *Nippold* jun.

G. R. Putnam. Note in Regard to Magnetic Disturbances on St. Georg Island, Bering Sea. Terr. Magn. 3, 44.

Die St. Georginsel im Beringsmeere ist eine der stark vulcanischen Inselgruppen der Pribilofinseln. Obwohl auf ihr nicht ausgebildete Vulcane existiren, wie auf ihren Nachbarinseln, ist sie dennoch ausschliesslich vulcanischer Natur. Magnetische Messungen haben nun diese Insel als einen Ort grosser localer Anomalien nachgewiesen. Es schwankt die Declination zwischen 5° 14′ im Norden und 20° 3′ im Nordosten der Insel. In der Nähe der Stadt St. Georg giebt es eine Stelle, wo auf einer Strecke von 60 engl. Fuss die Declination um 3 Grad abnimmt. Eine Probe ergab, dass das Gestein sehr stark magnetisch ist. *Ni.*

Ch. Chree. A Magnetic Storm. Nature 57, 492, 1898. Ref.: Naturw. Rundsch. 14, 207, 1898.

In Zusammenhang mit dem am 15. März 1898 in England gesehenen Nordlichte traten in Kew umfangreiche Störungen der magnetischen Elemente ein, und zwar schon am Abend des 14. März. Die maximalen Amplituden waren in Horizontalintensität 0,005, in Verticalintensität 0,0057 C.-G.-S., in Declination 1° 26′. *Ni.*

A. Kalmar. Nordlicht. Met. ZS. 1898, 463.

Capitän Ripper beobachtete an den folgenden Orten Nordlichterscheinungen:

am 10. September	$\varphi = 35^\circ 28'$ N,	$\lambda = 56^\circ 35'\,\omega$
„ 11. „	$\varphi = 36\ 36$ N,	$\lambda = 51\ 30\ \omega$
„ 12. „	$\varphi = 37\ 42$ N,	$\lambda = 46\ 41\ \omega$

B. Kouznetsow. Aurore boréale, observée à Pawlovsk le 8 (20) décembre 1897. Bull. de Pétersb. (5) 8 [2], 1898.

HEPWORTH. Südlicht. Nature **56**, 183, 1898. Met. ZS. 1898, 39—40†. Naturw. Rundsch. **12**, 464, 1897.

Beschreibung eines Südlichtes, welches am 20. April während der Fahrt vom Cap nach Sydney beobachtet wurde.

G. SMITH. Polarlicht. Nature **58**, 511. Naturw. Rundsch. 1898, 231†.

Beobachtung eines Polarlichtes zu Aberdeen am 15. März zwischen 8 und 10 Uhr Abends.

TH. ARENDT. Zum Polarlicht vom 9. Sept. 1898. Das Wetter **15**, 241—246, 265—274, 1898.

Im Aufsatze wird zunächst der Zusammenhang zwischen den Aenderungen im Aussehen des Polarlichtes und die wechselnde Grösse der Horizontalintensität der erdmagnetischen Kraft behandelt; bei diesen Betrachtungen stützt sich der Verf. einerseits auf die umfassende Beobachtungsreihe über das Polarlicht des cand. MESSOW, welcher zu Warnemünde die Erscheinung eingehend verfolgte, andererseits boten die Registrirungen des magnetischen Observatoriums zu Potsdam, welche im Original wiedergegeben wurden, Gelegenheit, die Bewegungen der Magnetnadel genau zu verfolgen. Es zeigte sich, dass keineswegs die grösseren Schwankungen der Horizontalkraft immer mit dem Auftreten neuer Strahlungen zusammenfielen; häufig machte sich erst beim Zurückgehen der Helligkeit der Erscheinung eine stärkere Unruhe des Magneten bemerkbar. Die Prüfung der Frage, ob zwischen der Bewegungsrichtung des Polarlichtes und dem Stande der Declination Beziehungen bestanden, liess sich aus Mangel an geeignetem Beobachtungsmaterial nicht entscheiden.

Sodann wird die Möglichkeit des directen Zusammenhanges zwischen gesteigerter Sonnenthätigkeit, welche durch das Auftreten von Flecken kenntlich gemacht wird, und den erdmagnetischen Variationen im Anschluss an die Theorie von PAULSEN besprochen. Bei dieser Gelegenheit werden mehrere Tabellen mitgetheilt, welche den mittleren stündlichen wie jährlichen Verlauf der Horizontalkraft zu Potsdam und Batavia zum Ausdruck bringen. Die magnetischen Aenderungen wurden hier dadurch gewonnen, dass man unabhängig vom Vorzeichen die Differenzen der stündlichen Angaben zu Mittelwerthen vereinigte. Die folgende Tabelle lässt den Gang der Zahlen für Batavia innerhalb einer fast ganzen Sonnenfleckenperiode erkennen.

	Januar — Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December	Jahr	Differenz zwischen Max. u. Min.
1884	6,9	7,0	9,4	8,5	6,8	6,6	7,0	6,7	7,3	7,2	6,8	6,0	7,2	3,4
1885	6,2	7,6	7,4	7,7	7,9	6,4	6,1	7,3	8,5	7,0	6,3	5,3	7,0	2,6
1886	6,8	6,1	8,0	7,7	6,6	6,4	6,8	6,8	7,2	7,4	6,8	6,1	6,9	2,1
1887	5,7	6,9	6,2	6,9	5,8	5,2	5,5	6,6	6,9	6,3	5,8	5,7	6,1	1,7
1888	6,5	6,8	6,2	6,7	6,1	5,2	5,4	5,5	6,0	5,4	5,4	5,0	5,9	1,8
1889	4,9	4,8	5,7	5,6	4,9	4,7	5,2	6,0	6,1	5,6	5,6	4,7	5,3	1,0
1890	5,0	4,6	5,2	5,3	4,6	4,4	4,6	5,5	6,2	6,4	5,3	4,5	5,1	2,0
1891	5,2	6,0	7,8	7,9	7,6	5,3	5,8	6,3	8,2	7,4	6,4	6,6	6,7	2,9
1892	7,5	9,4	10,3	8,4	8,4	7,7	9,5	8,7	8,1	8,8	6,7	7,2	8,4	3,6

N. Kaulbars. The aurora Borealis of September 9. Nature 58, 569.

Diese Mittheilung, sowie die sämmtlichen folgenden über Nordlichterscheinungen enthalten nur die Beschreibung desselben Phänomens, wie es sich den einzelnen Beobachtern an verschiedenen Orten darstellte. Kaulbars verfolgte die Erscheinung in Helsingfors.

C. Fromme, E. Meyer, Ed. Riecke, K. Schering, W. Voigt, E. Wichert. Das Nordlicht vom 9. Sept. Met. ZS. 1898, 388.

Die Beobachtung wurde in Göttingen angestellt.

Flögel. Nordlicht am 9. Sept. Met. ZS. 1898, 388—390.

Der Verf. beschreibt die Erscheinung, wie sich dieselbe zu Ahrensburg bei Hamburg darstellte.

O. Baschin. Das Nordlicht vom 9. Sept. 1898. Met. ZS. 1898, 390—391.

Der Verf. beobachtete das Polarlicht zu Wannsee bei Potsdam.

W. Meinardus. Beobachtung des Nordlichtes vom 9. Sept. auf dem Brocken. Met. ZS. 1898, 391—392.

Reimann. Das Nordlicht vom 9. Sept. 1898, beobachtet zu Hirschberg. Met. ZS. 1898, 392—393.

L. AMBRONN. Notizen, betreffend das Nordlicht in der Nacht vom 9. zum 10. Sept. 1898. Met. ZS 1898, 393.

Die Erscheinung wurde in Göttingen beobachtet.

HINTERSTOISSER. Nordlichtbeobachtung in Mattsee bei Salzburg.

SCHUMANN. Nordlichtbeobachtung in Hentzing bei Sieghartskirchen.

STAHL. Nordlichtbeobachtung in Schloss Diwnitz in Mähren.

A. FUCHS. Nordlichtbeobachtung zu Krasna in Mähren. Diese vier Berichte in Met. ZS. 1898, 394.

BRUNNER. Nordlicht. Das Wetter 15, 238—239.

Das Nordlicht vom 9. Sept. wurde vom Verf. in Prenzlau beobachtet.

GRÜHN. Nordlicht. Das Wetter 15, 214—215, 1898.

Beschreibung der Nordlichterscheinung zu Meldorf.

R. RUSSELL. The Aurora of September 9. Nature 58, 496, 1898.

Das Nordlicht wurde zu Dunrozel beobachtet.

H. DESLANDRES. Observation d'une aurore boréale. C. R. 127 [11], 407, 1898.

Verf. bespricht das Nordlicht, welches am 9. Sept. von ihm zu Meudon beobachtet wurde.

M. V. DESJARDINS. Aurore boréale. C. R. 127 [15], 534, 1898.

Die Beschreibung bezieht sich auf das Nordlicht vom 9. Sept. zu Guingamp.

LOTZE. Nordlicht. Das Wetter 15, 214—215, 1898.

Der Verf. giebt seine Wahrnehmungen über das Polarlicht vom 9. Sept. zu Stettin wieder.

The Aurora of September 9. Nature 58, 490—491, 1898.

Mittheilung von Polarlichtbeobachtungen zu Kensington, Leatherland (Surrey), Cricklecood (London), Fambridge-Station (Essex).

ST. EYRE. Nordlicht. Das Wetter 15, 262, 1898.

Das Nordlicht vom 9. Sept. wurde zu Uslar beobachtet.

E. Roger. Aurore boréale du 9. septembre 1898, observée à Châteaudun. Ann. soc. mét. de France **46**, 130, 1898.

Stromeyer. Aurore boréale à Whithy (Angleterre). Ann. soc. mét. de France **46**, 163, 1898.

Godard-Faultriest. Phénomènes lumineux observés le 9. septembre 1898, entre deux nuages, au-dessus des communes de Tigné et Martigué-Briand. Ann. soc. mét. de France **46**, 131—134, 1898.

W. Ellis. Magnetism and Sun-spots. Nature **58**, 78—81, 1898†.

Im Anschluss an frühere Untersuchungen von Sabine und Lamont erörtert der Verf. die Beziehungen zwischen der Häufigkeit der Sonnenflecken und dem Eintritt von magnetischen Störungen unter Berücksichtigung der Wolf'schen Relativzahlen und des magnetischen Beobachtungsmaterials zu Greenwich aus den Jahren 1841 bis 1896; in letzterer Hinsicht wurden die mittleren Werthe der Declination und der Horizontalkraft für die einzelnen Zeiträume zu Grunde gelegt, wobei von 1841 bis 1847 die vorhandenen zweistündlichen Ablesungen der Instrumente, im Uebrigen die einstündlichen Werthe der magnetischen Registrircurven Verwendung fanden. Die Lage der Minima und Maxima für die einzelnen Elemente vertheilte sich folgendermaassen:

	Declintaion	Horizontal-kraft	Mittlere Magnet-Verhältnisse	Sonnen-flecken-häufigkeit
1. Minimum	1844,3	1842,9	1843,60	1843,5
2. Maximum	1848,1	1849,0	1848,55	1848,1
3. Minimum	1857,2	1855,1	1856,15	1856,0
4. Maximum	1860,6	1860,2	1860,40	1860,1
5. Minimum	1867,5	1867,6	1867,55	1867,2
6. Maximum	1870,8	1870,9	1870,85	1870,6
7. Minimum	1879,0	1878,7	1878,85	1879,0
8. Maximum	1884,0	1883,8	1883,90	1884,0
9. Minimum	1889,5	1890,0	1889,75	1890,2
10. Maximum	1893,5	1894,0	1893,75	1894,0

Danach ergiebt sich die Länge der einzelnen Perioden für den Erdmagnetismus zu:

12,55 11,85 11,40 10,45 11,30 13,05 10,90 9,85 Jahre

die Sonnenfleckenhäufigkeit zu:

12,50 12,00 11,20 10,50 11,80 13,40 11,20 10,00 „

Ordnet man die Epochen nach der Intensität der Vorgänge, so ergiebt sich die folgende Uebersicht:

Sonnenflecken	1870	1848	1860	1894	1884
Declination	1870	1848	1860	1894	1884
Horizontalkraft . . .	1870	1860	1848	1894	1884

H. CLAYTON. The 27. Day Auroral Period and the Moon. Sill. Journ. 5, 81—87, 1898.

Der Verf. hat die aus den Vereinigten Staaten Nordamerikas stammenden Nordlichtbeobachtungen, welche er im Amer. Meteorol. Journal, Monthly Weather Reviews und Proc. of the Rochester Acad. of Science aus den Jahren 1870 bis 1892 vorfand, auf ihren (27 tägigen) periodischen Charakter unter Berücksichtigung des Mondstandes geprüft. Aus den folgenden Zahlenreihen konnten mehrere Resultate entnommen werden:

Tag der Periode	Σ der Beobachtungen 1870—1892	Winterhälfte		Sommerhälfte	
		1885—1888	1893—1896	1885—1888	1893—1896
N 1	761	25	28	234	84
2	476	17	39	78	116
3	484	11	66	113	107
4	519	8	45	54	147
5	432	31	280	13	215
6	432	27	407	35	150
7	489	51	310	17	168
8	328	24	171	68	126
9	656	56	665	23	35
10	529	62	635	14	31
11	461	96	248	11	51
12	541	57	391	34	99
13	487	66	95	21	33
14	609	154	257	35	56
15	931	146	164	69	98
S 16	730	110	85	76	95
17	757	82	80	49	139
18	794	57	690	39	84
19	490	62	140	21	69
20	454	47	173	16	78
21	419	42	159	34	87
22	449	28	133	106	112
23	544	38	102	98	173
24	598	8	48	68	106
25	365	29	48	37	49
26	349	20	43	52	80
27	600	11	39	94	95

Daraus (und aus ausgeglichenen Werthen) entnahm Clayton, dass zur Zeit des südlichen Lunistitiums ein ausgesprochenes Nordlichtmaximum vorhanden ist; doch lässt sich nicht leugnen, dass auch zur Zeit des nördlichen Lunistitiums die Nordlichter ungewöhnlich zahlreich auftraten. Im Winterhalbjahre fällt das Maximum auf die Zeit der grössten südlichen Declination des Mondes, während im Sommerhalbjahre das Maximum zur Zeit der grössten nördlichen Declination des Gestirnes eintritt; hierbei ist zu bemerken, dass im Sommer die grösste südliche Declination des Mondes mit Vollmond zusammenfällt, im Winter hingegen die grösste nördliche Declination. In der That machen es weitere Ueberlegungen wahrscheinlich, dass ein Einfluss des Mondlichtes auf die Sichtbarkeit der Polarlichter vorhanden ist, so dass nur das Hauptmaximum zur Zeit des südlichen Lunistitiums verbürgt erscheint.

W. Ekholm u. S. Arrhenius. Ueber den Einfluss des Mondes auf die Polarlichter und Gewitter. Svensk. Vet. Handl. 31 [2], 1—77, 1898.

Angeregt durch die Ergebnisse früherer Untersuchungen, welche auf eine monatliche Schwankung des Potentialgefälles der Luftelektricität nach dem tropischen Mondumlaufe hindeuteten, sind die Verff. zur Entscheidung der Frage geschritten, ob sich im Verlaufe der elektrischen Vorgänge höherer Luftschichten nicht ähnliche Gesetzmässigkeiten kundgeben. Zu dem Zwecke wurde ein umfangreiches Beobachtungsmaterial zusammengetragen; die Zahl der Beobachtungen lässt die auf folgender Seite stehende Tabelle erkennen, welche gleichzeitig die monatliche Vertheilung der Polarlichter zum Ausdruck bringt.

Da ohne Zweifel die Sichtbarkeit der Polarlichter durch die veränderliche Intensität des Mondlichtes beeinflusst wird, so war es vor Aufstellung der Tabellen nothwendig, das Beobachtungsmaterial durch ein Reductionsverfahren vergleichbar zu machen. Mehrere Wege standen dazu offen; nach zwei Richtungen wurden die entsprechenden Berechnungen durchgeführt. Einmal suchten die Verff. dies dadurch zu erreichen, dass sie die grösste Zahl der nach der synodischen Mondperiode geordneten Beobachtungen der Reihe nach durch die übrigen revidirten. Die so erhaltenen Quotienten wurden dann als Reductionscoëfficienten verwendet, mit welchen alle Beobachtungen, je nach ihrer Ordnungszahl im synodischen Monate, multiplicirt wurden. Die so behandelte Beobachtungsreihe ist vom Einflusse des Mondlichtes befreit. Im Winterhalbjahre wirkt die

Häufigkeit der Polarlichter in den verschiedenen Monaten.

	Schweden 1883—1896	Norwegen 1861—1895	Island und Grönland Nov. 1872—1892	Ver. Staaten v. Nordamerika 1871—1893	Südliche Halbkugel	
					16° bis 39° südl. Br. 1783—1894	40° bis 70° südl. Br. 1773—1895
Januar . . .	1056	251	804	1005	36	20
Februar . . .	1173	331	734	1455	45	81
März	**1312**	**335**	613	1396	74	**109**
April	568	90	128	**1724**	**99**	49
Mai	170	6	1	1270	30	24
Juni	10	0	0	1061	30	10
Juli	54	0	0	1223	19	16
August . . .	191	18	40	1210	56	19
September . .	1055	209	455	**1735**	93	27
October . . .	**1114**	**353**	716	1630	**165**	27
November . .	1077	326	811	1240	81	**31**
December . .	940	260	**863**	912	54	27

Mondbeleuchtung derartig, ein Maximum der Polarlichthäufigkeit zur Zeit des südlichen, ein Minimum zur Zeit des nördlichen Lunistitiums hervorzubringen. Dies gilt für die nördliche wie für die südliche Halbkugel; dennoch ergab sich:

	16° bis 39° südl. Br.	40° bis 70° südl. Br.
Für die Hälfte der Periode im südlichen Lunistitium . .	322 Beobachtungen	197 Beobachtungen
Für die Hälfte der Periode im nördlichen Lunistitium . .	460 „	233 „

Als Reductionsfactoren erhielt man nach dem obigen Verfahren beispielsweise die auf umstehender Seite folgenden Werthe.

Das andere zur Ausführung gebrachte Reductionsverfahren bestand darin, dass nach Analogie der Gleichung:

$$13{,}36827\ T = 12{,}36827\ S = J,$$

wo T die mittlere Länge des tropischen Monats, J diejenige des tropischen Sonnenjahres und S diejenige des synodischen Monats bezeichnet, eine andere Beziehung aufgestellt wurde:

$$11{,}36827\ U = 12{,}36827\ S = J,$$

woraus $U = 32{,}12821$ Tage resultirt, so dass die Anzahl der Perioden U und S, die in einem Jahre enthalten sind, um eine differiren. Schliesslich wird auch die Beziehung zwischen T und U hergestellt. Vorausgesetzt also, dass es in der Polarlichterscheinung

Tag	Schweden		Norwegen	Südl. Halbkugel
	1859—1877	1883—1896	1861—1895	1773—1895
☽ 0	5,5	2,8	4,9	2,6
1	3,8	2,3	3,7	2,3
2	2,4	1,9	2,6	2,0
3	1,7	1,6	1,8	1,8
4	1,4	1,4	1,4	1,7
5	1,2	1,3	1,1	1,6
6	1,1	1,2	1,0	1,6
☾ 7	1,0	1,2	1,0	1,6
8	1,0	1,1	1,0	1,6
9	1,0	1,1	1,0	1,7
10	1,0	1,0	1,0	1,7
11	1,0	1,0	1,0	1,6
12	1,0	1,0	1,0	1,4
13	1,0	1,0	1,0	1,3
● 14	1,0	1,0	1,0	1,1
15	1,0	1,0	1,0	1,0
16	1,0	1,0	1,0	1,0
17	1,0	1,1	1,0	1,1
18	1,0	1,1	1,0	1,2
19	1,0	1,1	1,0	1,4
20	1,1	1,1	1,0	1,7
21	1,2	1,1	1,0	1,9
☽ 22	1,3	1,2	1,0	2,0
23	1,5	1,4	1,1	2,3
24	1,8	1,7	1,3	2,7
25	2,2	2,0	1,7	3,3
26	2,6	2,2	2,4	3,7
27	3,3	2,4	3,5	4,0
28	4,3	2,7	4,4	3,6
29	6,1	2,9	5,2	3,2

keine wirkliche Periode von 32,12821 Tagen Länge giebt, wird die aus U umgerechnete Periode T die Einwirkung des Mondlichtes auf die Sichtbarkeit der Polarlichter in dem tropischen Monate rein darstellen. Um diese Einwirkung zu entfernen, braucht man nur jedes Glied der (tabellarisch) umgerechneten Periode U von dem entsprechenden Gliede der Periode T zu subtrahiren; die Reihe der so erhaltenen Differenzen stellt die wahre Periode der Polarlichter nach dem tropischen Monate dar. Ich lasse nun die beiden Tabellen folgen, welche die Veränderlichkeit der Häufigkeit der Polarlichter nach dem tropischen Monate angeben, die wegen der Einwirkung

des Mondlichtes nach beiden Methoden (Tab. I und Tab. II.) corrigirt und in procentischer Abweichung vom Mittel ausgedrückt sind.

Tabelle I (erste Methode).

		Schweden			Norwegen	Island u. Grönland	Nordamerika	Südl. Halbkugel
		1832 bis 1858	1859 bis 1877	1832 bis 1877 und 1883 bis 1896	1861 bis 1895	Nov. 1872 bis 1892	1841 bis 1868	1773 bis 1895
A_1	0	— 9,8	+ 18,5	+ 7,9	— 4,7	+ 2,0	+ 24,3	+ 10,1
	1	+ 60,8	+ 9,9	+ 17,9	+ 40,1	+ 21,6	+ 5,9	— 56,8
	2	+ 63,9	+ 6,8	+ 23,8	+ 24,1	+ 19,1	— 2,0	— 16,2
	3	+ 12,0	+ 24,8	+ 16,2	— 12,6	+ 8,9	+ 0,6	— 25,3
	4	+ 52,5	+ 22,1	+ 24,8	+ 26,1	+ 8,1	+ 28,2	+ 35,0
	5	— 11,8	+ 10,4	+ 11,9	+ 8,3	— 2,1	+ 11,8	— 20,1
	6	+ 15,1	— 11,7	+ 7,9	+ 14,2	+ 8,1	+ 21,0	— 34,5
S. L.	7	— 30,5	+ 37,8	+ 20,3	+ 7,3	+ 6,9	+ 38,1	— 39,8
	8	— 1,5	+ 52,3	+ 25,8	+ 21,2	+ 8,1	— 6,6	— 29,3
	9	+ 42,1	+ 42,8	+ 29,4	— 4,7	+ 11,8	— 2,0	— 38,4
	10	+ 24,5	— 16,2	+ 2,4	+ 33,1	+ 5,3	— 11,2	— 21,4
	11	— 24,3	+ 8,1	+ 10,0	+ 7,3	+ 7,3	+ 17,7	— 9,6
	12	— 8,7	— 18,5	— 10,7	+ 7,3	+ 2,8	+ 1,3	— 9,6
	13	— 26,3	— 1,8	+ 2,7	+ 16,2	+ 1,2	+ 0,6	+ 37,6
A_2	14	— 22,2	— 1,8	— 9,5	+ 7,3	— 1,3	— 6,0	+ 45,4
	15	— 23,2	+ 18,9	— 10,0	— 19,5	+ 4,4	— 18,5	+ 128,0
	16	+ 45,2	+ 6,8	— 4,9	— 6,6	— 15,1	+ 5,2	+ 46,8
	17	— 5,6	— 36,9	— 28,4	— 30,5	— 18,0	— 6,0	— 34,5
	18	+ 1,7	+ 22,5	— 15,3	— 27,5	— 5,8	— 4,0	+ 14,0
	19	— 10,8	— 11,3	— 25,5	— 16,6	— 8,6	— 15,8	+ 16,6
N. L.	20	— 39,8	— 18,0	— 36,2	— 30,5	— 18,4	— 23,7	— 10,9
	21	— 37,8	— 65,8	— 41,8	— 48,4	— 5,3	— 32,9	+ 16,6
	22	+ 18,3	— 41,4	— 19,3	— 15,6	— 16,4	— 13,2	— 3,1
	23	— 19,1	— 12,2	— 10,2	— 12,6	— 16,0	— 19,8	— 10,9
	24	— 20,1	— 11,3	+ 3,3	— 3,6	— 1,7	— 14,5	— 24,0
	25	— 44,0	— 25,7	+ 2,0	— 1,7	— 11,5	+ 11,8	+ 37,6
	26	— 0,4	— 9,5	+ 5,2	+ 22,6	+ 4,4	+ 10,5	— 3,0

A_1 = Durchgang des Mondes durch den Aequator von N nach S, A_2 von S nach N; S. L. = südl. Lunistitium, N. L. = nördl. Lunistitium.

Danach zeigt sich, dass die Polarlichter überall eine ausgesprochen periodische Schwankung mit der Monddeclination besitzen, indem auf der nördlichen Halbkugel die Intensität der Polarlichtentfaltungen in der Nähe des südlichen Lunistitiums das Maximum, in der Nähe des nördlichen Lunistitiums das Minimum erreicht, und

Tabelle II (zweite Methode).

	Schweden			Norwegen	Island u. Grönland	Südl. Halbkugel
	1832 bis 1858	1859 bis 1877	1832 bis 1877 und 1883 bis 1896	1861 bis 1895	Nov. 1872 bis 1892	1773 bis 1895
0	— 19,9	+ 3,6	+ 3,4	— 1,9	+ 9,6	+ 15,7
1	+ 63,4	+ 17,8	+ 21,0	+ 39,5	+ 30,5	— 78,0
2	+ 106,7	+ 59,3	+ 43,6	+ 45,0	+ 35,5	+ 27,6
3	+ 27,0	+ 65,8	+ 26,1	— 6,5	+ 23,8	+ 8,8
4	+ 94,2	+ 74,6	+ 46,6	+ 58,5	+ 32,0	+ 65,2
5	+ 17,8	+ 40,7	+ 22,7	+ 16,7	+ 11,1	— 29,4
6	+ 60,3	+ 1,4	+ 26,1	+ 39,7	+ 16,3	— 21,0
7	+ 2,5	+ 50,8	+ 33,3	+ 5,8	+ 18,8	— 33,1
8	— 22,7	+ 72,4	+ 27,1	+ 19,3	+ 21,7	— 29,7
9	+ 6,4	+ 69,4	+ 38,3	— 7,8	+ 5,8	— 46,1
10	— 6,6	— 15,2	— 0,3	+ 38,3	— 4,3	— 20,8
11	— 53,6	— 36,1	— 12,0	+ 4,2	— 1,0	— 45,6
12	— 18,7	— 28,4	— 15,0	— 20,3	— 18,0	— 48,4
13	— 28,5	— 13,6	0,0	— 28,2	— 18,7	+ 3,7
14	— 45,7	— 13,5	— 10,5	+ 2,9	— 16,0	+ 19,5
15	— 32,3	— 3,4	— 17,1	— 3,2	— 16,2	+ 109,1
16	— 10,7	+ 10,0	— 2,3	— 6,3	— 37,5	— 50,0
17	— 20,5	— 81,6	— 43,2	— 35,8	— 38,1	— 55,4
18	— 27,4	— 55,5	— 52,3	— 54,9	— 16,5	+ 24,5
19	— 26,5	— 37,4	— 44,2	— 33,4	— 3,3	+ 36,0
20	— 22,1	— 40,2	— 54,8	— 34,7	— 9,7	+ 22,1
21	— 3,9	— 72,0	— 41,5	— 34,3	— 8,2	+ 25,6
22	+ 13,5	— 27,9	— 13,5	— 11,5	— 10,7	+ 36,4
23	— 2,0	— 16,3	— 5,9	— 12,3	— 20,4	+ 40,0
24	— 29,2	— 21,8	— 2,4	— 2,0	+ 1,2	— 20,4
25	— 51,2	— 5,7	+ 10,1	— 13,9	— 4,0	+ 33,1
26	+ 30,0	+ 2,4	+ 16,6	+ 35,2	+ 17,6	+ 10,2

umgekehrt auf der südlichen Halbkugel. Damit ist der Nachweis erbracht, dass die tropisch-monatliche Periode der Polarlichter mit derjenigen des Potentialgefälles der Luftelektricität im typischen Falle fast vollkommen parallel geht, indem die Eintrittszeit von Maximum und Minimum, wie auch die (procentual ausgedrückte) Amplitude beider Perioden sehr nahe dieselbe ist. Die Verff. deuten die elektrischen Vorgänge bei dem Polarlichte dahin, dass hierbei eine elektrische Entladung oder Strömung stattfindet, die zwischen den höchsten und mittleren oder unteren atmosphärischen Schichten vor sich geht, und deren Intensität unter gleichen Umständen dem

atmosphärischen Potentialgefälle proportional ist. Nach WERKANDY und PAULSEN nimmt in diesen Schichten das Potentialgefälle von unten nach oben ab, bei Nordlichterscheinungen nimmt indessen nach Beobachtungen zu Cap Thordsen das Potentialgefälle an der Erdoberfläche fast ausnahmslos von unten nach oben zu.

Sodann wurde die Untersuchung auch auf andere Fragen ausgedehnt. So ergab sich den Verff., dass in der That auch eine nahezu 26tägige Periode besteht. Hinsichtlich des Ganges der Bewölkung im tropischen Monate ist zu bemerken, dass in Schweden die Periode sehr unregelmässig ist, so dass deren Einfluss auf die Sichtbarkeit der Nordlichter nur gering sein konnte. Wohl aber konnte nicht nur eine tropisch-monatliche Periode der Gewitter für Schweden constatirt werden, indem ein Maximum fünf Tage vor dem südlichen Lunistitium und ein Minimum sechs Tage nach demselben bemerkbar war, sondern man erhielt auch eine synodisch-monatliche Periode; hierbei ist das Maximum drei bis vier Tage vor dem Vollmond, ein Minimum ist weniger scharf ausgeprägt.

N. EKHOLM und S. ARRHENIUS. Ueber die nahezu 26tägige Periode der Polarlichter und Gewitter. K. Sv. Vet. Ak. Handl. 31 [3], 1—45, 1898.

Das Beobachtungsmaterial, welches der Untersuchung zu Grunde liegt, ist dasselbe, welches bereits bei der vorher namhaft gemachten Studie Verwendung fand, und dessen Umfang zum Theil aus den dort aufgeführten Tabellen erkenntlich ist. Zunächst wurden die Nordlichtbeobachtungen von Norwegen aus der Zeit vom 31. Decbr. 1860 bis 10. Decbr. 1892 auf einen periodischen Charakter von nahe 26 Tagen geprüft, indem das Material in 10 Gruppen vertheilt wurde, deren Zeitdauer zwischen 25,71 und 26,03 Tagen schwankte. Die Lage der Maxima und Minima der ausgeglichenen Werthe wurde durch besonderen Druck kenntlich gemacht; die grösste Differenz zwischen den so gebildeten Extremen ergaben die Perioden von 25,935 und 25,94 Tagen. Zur genaueren Bestimmung der Periodenlänge wurde dann noch die Gruppirung für die Dauer von 25,93, 25,935 und 25,94 Tagen hergestellt; es ergab sich als wahrscheinliche Periodenlänge: 25,9355 Tage. Nach denselben Grundsätzen wurde sodann das umfassendere schwedische Material, welches die Zeit von 1722 bis 1896 umfasste, bearbeitet, indem sechs Gruppen innerhalb der Zeit von 25,9355 bis 25,9284 Tagen berechnet wurden; dann trat die Periode nicht sehr ausgeprägt auf, wohl aber zeigte sich der periodische Charakter von 26,929 Tagen bei Abgrenzung in einzelne Theile. Das besonders ungünstige Ver-

halten der Beobachtungen aus den Jahren 1767 bis 1812 wird darauf zurückgeführt, dass das Material zeitweilig nur spärlich vorlag.

Zur weiteren Prüfung der Richtigkeit der Periodenlänge wird dann noch der folgende Weg betreten. Aus dem langjährigen Beobachtungsmaterial werden gewisse Jahrgänge in grösseren Zwischenräumen herausgenommen; für jede Gruppe wird die Lage des Maximums bestimmt und aus diesen Daten die Periodenlänge der Zwischenzeit berechnet. Dieses Verfahren führte wieder zur Zahl: 25,929 Tage. Die Tabelle A zeigt die Veränderlichkeit der Polarlichter

Tabelle A (Zahl der Beobachtungen der Nordlichter).

Tag	Schweden 1722—1896	Norwegen 1861—1892	Island und Grönland Nov. 1872—1892	Nordamerika 1830—1888	Südl. Halbkugel	
					16° bis 39° 1783—1894	40° bis 70° 1773—1895
0	818	50	178	300	8	13
1	836	52	200	316	35	14
2	797	75	191	389	26	16
3	797	58	187	309	12	16
4	750	63	190	301	11	18
5	820	69	181	365	7	16
6	906	90	195	359	7	9
7	821	55	180	353	28	18
8	888	67	220	307	14	11
9	790	57	190	295	8	10
10	947	69	216	337	28	12
11	984	86	204	348	60	16
12	922	92	203	350	29	11
13	1006	91	206	337	69	24
14	1115	95	192	314	48	16
15	1054	85	215	346	65	21
16	994	93	216	315	18	8
17	927	88	203	278	63	20
18	901	108	188	306	40	18
19	959	96	230	293	44	23
20	881	79	191	268	47	28
21	870	80	196	294	16	16
22	808	65	201	293	20	28
23	856	64	186	330	36	26
24	902	77	188	369	24	14
25	904	46	181	383	19	18

für verschiedene Gebiete innerhalb der Periode von 25,929 Tagen. Hieraus entnimmt man, dass dieselbe in der skandinavischen Halb-

insel sehr regelmässig auftritt; für Island und Grönland ist dieselbe vorhanden, aber weniger ausgeprägt; für Nordamerika erscheint indessen das Vorhandensein der Periode zweifelhaft. Dann ist dieselbe aber bei den Südlichtern sehr gut entwickelt. Doch darf nicht unerwähnt bleiben, dass die Lage des Maximums für die Breiten von 40° bis 70° von den übrigen abweicht.

Um die Beziehung dieser Polarlichtperiode zu den Sonnenflecken zu studiren, wurden die WOLF'schen Relativzahlen herangezogen. In zwei getrennten Theilen — zu 220 und 227 Perioden — wurden dieselben für die Zeit vom 5. Januar 1865 bis 28. September 1896 nach dieser Periode geordnet; hierbei ergaben sich keinerlei Anhaltspunkte für einen Zusammenhang zwischen Polarlichtern und Sonnenflecken; auch die Untersuchung einzelner Fälle von mehreren Tagen, mit starken Schwankungen in der Zahl der Polarlichter, liess keine Gesetzmässigkeiten erkennen. Im Anschluss hieran wird eine Tabelle übermittelt, welche die 11jährige Periode der Polarlichter und der Sonnenfleckenrelativzahlen scharf ausspricht; nur Grönland und Island machen wiederum eine Ausnahme.

Schliesslich wandten die Verff. auch den Gewittern und magnetischen Störungen in Bezug auf diese Periode ihre Aufmerksamkeit zu.

A. SCHUSTER. The Origin of the Aurora Spectrum. Nature 58, 151, 1898.

Verf. verweist auf die nahe Uebereinstimmung in der Lage der Spectrallinien des von RAMSAY entdeckten Krypton (556,6 $\mu\mu$) und der grünen Nordlichtlinie (556,9 $\mu\mu$). Auch beobachteten LIVEING und DEWAR die Linie 557,0 $\mu\mu$ bei Funken über flüssigem Sauerstoff.

E. C. PICKERING. Photographic Spectrum of the Aurora. Astron. Nachr. 146, 175, 1898.

Bericht über zwei photographische Aufnahmen des Nordlichtspectrums. In dem einen Falle, bei 141 Minuten Expositionsdauer, waren die Linien 386,2 $\mu\mu$, 392,2 $\mu\mu$, 428,8 $\mu\mu$, 469,4 $\mu\mu$ vorhanden; in dem anderen, bei 147 Minuten Expositionsdauer, erblickte man die zwei Linien 428,5 $\mu\mu$ und zwischen 389,2 $\mu\mu$ bis 392,5 $\mu\mu$.

---

3 H. Niveauveränderungen.

Referent: Dr. Furtwängler in Potsdam.

M. H. Moulin. Arch. sc. phys. (3) 33 [4], 389, 1895.

Notiz über Beobachtungen von Horizontänderungen in Val-de-Ruz.

J. L. Conte. Earth-Crust movements and their causes. Bull. Geol. Soc. of America 8, 113—126, 1897.

Ausführliches Referat in N. Jahrb. f. Min. 1898, 273—274. Vergl. diese Ber. 53 [3], 476, 1897.

Ralph S. Tarr. Changes of Level in the Bermuda Islands. Proc. of Geol. Soc. 1897, Jan. 6. Ref.: Phil. Mag. 43 [263], 313, 1897†.

Kurze Uebersicht über die Niveauveränderungen, wie sie nach Ansicht des Verf. im Laufe der Zeit auf den Bermudainseln aufgetreten sind, und Begründung derselben.

P. Kahle. Aenderungen in der Höhenlage. Vortrag. Ref.: Globus 74 [2], 35, 1898†.

Der Vortragende führt zahlreiche Fälle von Horizontänderungen an, speciell einen Fall aus dem Braunschweigischen, wo sich die Aenderung durch das Verschwinden der Aussicht von einem näher angegebenen Punkte auf das Dorf Coppengrave bemerkbar gemacht hat, und weist dann auf die hervorragende Bedeutung der Bodenbewegung für viele Zweige der Praxis hin. Vergl. auch Peterm. Mitth. 44, 86, 1898.

---

3 I. Orographie und Höhenmessungen.

Referent: Dr. A. Galle in Potsdam.

F. J. B. Cordeiro. The barometrical determination of heights; a practical method. New-York, Spon und Chamberlain.

---

3 K. Allgemeine Morphologie der Erdoberfläche.

Referent: Dr. Furtwängler in Potsdam.

J. Walther. Der Samum als geologische Kraft. Vortrag, gehalten in der Urania. Himmel und Erde, März 1898, Heft 6, 259—267 †.

Eigenthümliche Verwitterungserscheinungen, welche von den in kälteren Gegenden beobachteten wesentlich abweichen, zeigt der Granit an den Wüstenfelsen. Auch an anderen Gesteinen kann man eigenthümliche Verwitterungsformen der Wüste studiren, so besonders am Sandsteine. Die Ursachen aller dieser Erscheinungen sind in klimatischen Verhältnissen zu suchen: Neben Temperatureinflüssen, welche eine äusserst verschiedenartige Ausdehnung der Einzelkrystalle eines Gesteines bedingen, dürfte bei den eigenthümlichen und seltsamen geologischen Erscheinungen der Wüste jener heisse Wüstenwind, welcher „Samum" genannt wird, eine grosse Rolle spielen. *G. S.*

Ferd. Löwl. Einige Bemerkungen über Penck's Morphologie der Erdoberfläche. Verh. geol. Reichsanst. 1894, 455—475. Ref.: N. Jahrb. f. Min. 1898, 2, 231—234 †.

Es handelt sich um einige Streitfragen der Gebirgskunde, die kurz angedeutet werden mögen: 1) Sind die Horste gehoben oder inmitten abgesunkener Schollen stehen geblieben? 2) Sind die Kettengebirge durch einseitigen Schub gebildet? 3) Ist die Rindenbewegung nach der isostatischen oder Schrumpfungshypothese zu erklären? 4) Stehen die Vulcane überall auf Spalten? 5) Die in den Thälern der Reuss und anderer Flüsse der Schweiz über der Thalsohle bis zu 2 km Höhe wahrgenommenen Terrassen sind nicht Reste ehemaliger Thalböden, sondern abgeschliffene Bergschultern. 6) Entstehung der Durchbruchsthäler, welche Horste oder Falten durchschneiden.

R. S. Tarr. Rapidity of Weathering and Stream Erosion in the Arctic Latitudes. Amer. Geol. 19, 131—136, 1897, 1 Taf. †. Ref.: Peterm. Mitth. 44, Littber. 88, 1898.

Hinweis auf die Grösse und Schnelligkeit der Verwitterung und Erosion in den arktischen Regionen, und Angabe der Ursachen. Anwendung auf die Entstehung der Flussthäler im centralen Theile des Staates New-York in der Nähe des Cayuga- und Seneca-Sees.

R. M. Deeley. The Erosive Power of Rivers and Glaciers. Geol. Magn. 4 [9], 388—397, Sept. 1897 †. Ref.: Peterm. Mitth. 44, Littber. 88, 1898.

Dass Gletscher ebenso wie Flüsse an manchen Stellen erodiren, an anderen aufhäufen, erklärt der Verf. durch das in ihnen enthaltene überkältete Wasser. Findet das letztere Gelegenheit, in porösen Untergrund einzudringen, so veranlasst es ein Zusammenfrieren des Untergrundes mit dem Eise — der Gletscher erodirt —, während bei undurchlässigem Boden das Eis nur über denselben hinwegschleift.

E. Hull. Sub-Oceanic Terraces and River Valleys of the Bay of Biscay. Nature 1898, 582.

Kurze briefliche Mittheilung an den Herausgeber der Nature.

---

3 L. Küsten und Inseln.

Referent: Dr. Furtwängler in Potsdam.

W. Usborne Moore. Formation of Coral Reefs. Nature 1897, 463.

Briefliche Mittheilung im Anschluss an die von Prof. Sollas ausgeführte Bohrung auf dem Atoll Funafuti.

Al. Agassiz. A visit to the Great Barrier Reef of Australia in the Steamer „Croydon" during April and May 1896. Bull. of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College 28 [4], 100—148, 1898. Ref.: Peterm. Mitth. 44 [12], 195, 1898†.

— The Island and Coral Reefs of the Fiji-Group. Sill. Journ. 5, 113—123, Febr. 1898. Ref.: Peterm. Mitth. 44 [12], 196, 1898†.

— The Tertiary elevated Limestone Reefs of Fiji. Sill. Journ. 6, 165—168, Aug. 1898. Ref.: Peterm. Mitth. 44 [12], 197, 1898†.

Der bekannte Forscher auf dem Gebiete der Bildung von Koralleninseln setzt hier die Resultate aus einander, die er auf seinen Reisen in den Jahren 1896 und 1897 durch Untersuchungen an Ort und Stelle gewonnen hat. In der ersten Abhandlung beschreibt der Verf. eingehend das grosse Barrier-Riff, das der Küste von Queensland vorgelagert ist. Dasselbe zerfällt in zwei Haupt-

theile, die Aussen- und Innenriffe, die von einander und von der Festlandsküste durch Canäle (äusserer und innerer Riffcanal) getrennt sind. Lebende Korallen sind bis zu einer Tiefe von 11 bis 13 m gefunden worden, sie gedeihen am besten in 4 bis 5 m Tiefe. Die Oberfläche der Aussenriffe bleibt stets unter Wasser, während die der Innenriffe bei Ebbe vielfach trocken fällt. Für das untersuchte Gebiet nimmt Agassiz eine Hebung von 3 bis $3^1/_2$ m an. Dieser Hebungsperiode sei zwar, wie Agassiz zugiebt, eine Senkungsperiode voraufgegangen, doch gesteht er derselben nur einen minimalen Einfluss auf die Bildung der Koralleninseln zu, er sieht das wesentliche Bildungsmoment vielmehr in der starken Zerstörung der Küste durch Verwitterung und Erosion, die durch die Senkung befördert sei. Die Trümmer des Festlandes bilden nach Agassiz die Basis für die genannten recenten Korallenbildungen.

Auch im Fiji-Archipel hat Agassiz, wie er in der zweiten Abhandlung ausführt, durchweg statt der erwarteten Senkungserscheinungen Beweise für stattgefundene Hebung gefunden und er schliesst deshalb auch hier, dass die Barrier-Riffe des Fiji-Archipels ohne Mitwirkung von Senkung lediglich auf abradirten Riffresten und zerstörten Kratern früherer Perioden sich aufgebaut hätten. Er gesteht daher den recenten Bildungen überhaupt nur geringe Mächtigkeit zu und giebt an, dass die Bohrungen auf Funafuti nicht beweisend für die gegentheilige Annahme sind, da die Riffe der Jetztzeit, wie schon erwähnt, sich auf den abradirten Riffen früherer Perioden aufbauen konnten.

Dass die gehobenen Riffe des Fiji-Archipels in der That einer früheren Periode und zwar der Tertiärzeit angehören, hat, wie Agassiz in der dritten Abhandlung mittheilt, die Untersuchung der Fossilien bestätigt. Diese tertiären Korallenkalke haben, wie Agassiz noch besonders betont, mit der Bildung der recenten Atolle nichts zu thun.

Fr. Dahl. Zur Frage der Bildung von Koralleninseln. Zool. Jahrb. 11, 141—150, 1898. Ref.: Peterm. Mitth. 44 [12], 196, 1898 †.

Verf. ist im Bismarck-Archipel in ganz nahe liegenden Gebieten auf Hebungs- und Senkungserscheinungen gestossen. Er schliesst daraus, dass das benachbarte Vorkommen der drei Riffformen keinen Beweis gegen die Darwin-Dana'sche Hypothese bilde.

Willi Ule. Darwin's Theorie der Korallenbauten. Ann. d. Hydr. 26 [1], 40—42, 1898.

Kurze, klare Darstellung der bekannten Darwin'schen Theorie und der Bestätigung, welche dieselbe durch die Bohrungen auf dem Atoll Funafuti gefunden hat. (Vergl. diese Ber. 53 [3], 457, 1897.)

---

3 M. Oceanographie und oceanische Physik.

Referent: Dr. Wilhelm Meinardus in Berlin.

I. Allgemeines.

W. Köppen. Jahres-Isothermen und Isanomalen der Meeresoberfläche. Ann. d. Hydr. 26, 356—359, 1898. Peterm. Mitth. 44, 258—259, 1898. Mit Karte.

Verf. sucht eine Definition von warmen und kalten Meeresräumen und Meeresströmungen dadurch zu gewinnen, dass er die Abweichung der Temperatur der Meeresoberfläche an einer Stelle mit der mittleren Temperatur der Meeresoberfläche des betreffenden Breitenkreises vergleicht. Zu diesem Zwecke bestimmt er zunächst die Temperaturen des Wassers unter verschiedenen Breiten unter Verwendung der Zenker'schen Temperaturen der Meeresluft, an welche schon früher ermittelte Correctionen angebracht werden.

Geogr. Br.	Luft-temperat.	Corr.	Meeres-temperatur	Geogr. Br.	Luft-temperat.	Corr.	Meeres-temperatur
0°	26,1°	+ 0,2	26,3°	40°	13,4°	+ 0,5	13,9°
10	25,3	+ 0,2	25,5	50	7,1	+ 0,6	7,7
20	22,7	+ 0,3	23,0	60	0,3	+ 0,9	1,2
30	18,8	+ 0,4	19,2	70	— 5,2	—	

Die Jahresisothermen der Wassertemperatur an der Oberfläche der Oceane werden nach allem zur Verfügung stehenden Material construirt. Auf graphischem Wege werden die Jahresisanomalen aus den beiden Liniensystemen der normalen und der wirklichen Isothermen gewonnen und von 2° zu 2° ausgezogen. Die um mehr als 2° zu warmen und zu kalten Flächen sind durch rothe und blaue Farbentöne unterschieden, die besonders auf der Karte in Peterm. Mitth. die Contraste scharf hervortreten lassen. Die durch diese Darstellung veranschaulichten Verhältnisse werden erörtert und erklärt. In der nördlichen gemässigten Zone

tritt besonders die hohe Wärme des Nordatlantic, in den höheren Breiten der südlichen Halbkugel die des Südpacific gegen die anderen Oceane hervor.

G. Schott. Weltkarte zur Uebersicht der Meeresströmungen. Berlin, D. Reimer, 1898. (10 M.) Ann. d. Hydr. 26, 409—412, 1898. Bespr. v. G. Neumayer.

Der Karte liegt zu Grunde das reiche Material, das in den meteorologischen Schiffsjournalen der Deutschen Seewarte enthalten ist, die Specialarbeiten, welche aus einer Benutzung desselben im Laufe der Zeit hervorgegangen sind (besonders erwähnt werden die Untersuchungen vom Verf. über die Oberflächentemperatur und Strömungen der ostasiatischen Gewässer und von C. Puls über die gleichen Verhältnisse im Aequatorialgürtel des Stillen Oceans), ferner die Bearbeitung der Flaschenposten (durch Schott) und alle vorliegenden früheren Kartenwerke, besonders auch die „Current chart of World" (Hydr. Office, London 1898). Die Methode der Darstellung ist die in den Atlanten der Deutschen Seewarte gebräuchliche, durch Stromlinien. Besondere Beachtung wird den Küstenströmungen geschenkt. Eine grosse Nebenkarte umfasst die tropischen Meere zwischen Ostafrika und Südamerika, und stellt die Strömungsverhältnisse des Nordsommers dar.

Der Goldgehalt des Meeres. Prometheus 10, 286—287, 1898 †.

Gold lässt sich in minimalen Spuren fast überall auf der Erde nachweisen. In einem Cubikmeter Meerwasser hat man 6 mg Gold und 19 mg Silber gefunden. Der Werth des gesammten Gold- und Silbergehaltes des Meeres beliefe sich demnach auf etwa 5838 bezw. 530 Billionen Mark. Es soll ein Vorschlag gemacht sein, durch Elektrolyse diese Edelmetalle aus dem Meerwasser niederzuschlagen.

Das Ozon als wahre Ursache des Meeresleuchtens. Theorie u. Praxis 1898, 121—122 †.

Nach Experimenten des französischen Naturforschers Otto entsteht das Meeresleuchten nicht durch die phosphorescirenden Lichtausstrahlungen im Wasser lebender organischer Wesen, sondern durch eine Verbrennung organischer Materie, die durch das Ozon bewirkt wird, welches bei der Verdunstung des Meerwassers an der Oberfläche desselben gebildet wird. Die Phosphorescenz konnte künstlich durch Verdunstung salzhaltigen Wassers erzeugt werden.

II. Einzelne Meerestheile.

O. Pettersson u. G. Ekman. Die hydrographischen Verhältnisse der oberen Wasserschichten des nördlichen Nordmeeres zwischen Spitzbergen, Grönland und der norwegischen Küste in den Jahren 1896 und 1897; (unter Mitwirkung von P. T. Cleve). Bihang Sv. Vet. Ak. Handl. 23 [2], Nr. 4, 55 S., 3 Taf., 1898 †.

Auf Reisen von Norwegen nach Spitzbergen wurden im Laufe der Sommer von 1896 und 1897 die Temperatur- und Salzgehaltverhältnisse des Meeres bestimmt. Die Discussion der Beobachtungen, die in extenso mitgetheilt werden, giebt, unter Zuhülfenahme der Arbeiten der dänischen Expedition nach Ostgrönland unter Ryder (1891) und der norwegischen Nordmeerexpedition unter Mohn (1876 bis 1878), eine Anschauung von den Strömungsverhältnissen im nördlichen Theile des Nordmeeres. Der Golfstrom verzweigt sich südwestlich von Spitzbergen und verursacht in dem eisbedeckten Theile des Nordmeeres mehrere tiefe Einschnitte, so die Whalers Bay nordwestlich von Spitzbergen, ferner Einbuchtungen gegen die grönländische Küste unter 74° Breite und östlich und südlich von Jan Mayen, endlich eine eisfreie Bucht in nordwestlicher Richtung längs der Westküste von Novaja Semlja. Zwischen diese Einschnitte drängt sich eisbedecktes Polarwasser vor, am erfolgreichsten zwischen Jan Mayen und Island, wo der ostisländische Polarstrom vom ostgrönländischen abzweigt. Dieser Strom gewinnt nach Plankton-Untersuchungen und Gasanalysen im Wasser des Skageraks Einfluss auf die Wassercirculation der Nordsee, auf die Fischereiverhältnisse an der norwegischen Küste und im Skagerak und wahrscheinlich auch auf die Witterung des benachbarten Festlandes. Die Untersuchungen Hjort's im Nordmeer (Frühjahr 1897) zeigen das Vordringen jenes Stromes gegen die Shetlandsinseln, was als eine Ueberschwemmung des salzreicheren Golfstromwassers aufgefasst wird. Der Golfstrom ist im Winter hier beträchtlich reducirt; aber er ist in der Regel bis zu 70° nördl. Br. noch warm genug, um nicht von dem kälteren salzärmeren Polarwasser überdeckt zu werden. Weiter nördlich verzweigt er sich in der angegebenen Weise und setzt sich als Unterstrom in das Polarbecken fort, wo ihn Nansen noch nördlich der Neusibirischen Inseln in der Tiefe wahrgenommen hat. Im Sommer schwillt der Golfstrom bedeutend an. Er bleibt Oberflächenstrom bis gegen Spitzbergen hin und taucht gelegentlich selbst in 80° nördl. Br. noch einmal auf. Besonders war der

Sommer 1897 durch eine ungewöhnlich weitreichende Ausbreitung der nördlichsten Golfstromzweige in der Oberfläche bemerkenswerth. Noch im November 1897 war das Meer zwischen Spitzbergen und Norwegen total frei von Treibeis. Offenbar hielt sich diese Wärme bis weit in den Winter hinein und wurde die Ursache einer ungewöhnlich tiefen Depression des Luftdruckes in diesen hohen Breiten, welche zu dem milden europäischen Winter von 1897/98 Anlass gab. Es ist wahrscheinlich, dass sich im November zwischen dem 59. und 75. Breitengrade, auf einer Fläche von 5000 bis 10000 geogr. Quadratmeilen, ein Warmwassergebiet von 7° bis 10° C. ausdehnte. Auch der Polarstrom unterliegt jährlichen Schwankungen, aber von entgegengesetzter Periode (Maximum im Winter, Minimum im Winter). Weitere systematische Forschungen sollen durch internationale Uebereinkunft geregelt werden.

H. N. Dickson. Report on physical investigations carried ont on board H. M. S. „Research" during 1896. XV. Annual Report of the Fishery Board for Scotland 3, 280—296. Peterm. Mitth. 44, (147), 1898†.

Im Sommer 1896 wurden die Untersuchungen wieder aufgenommen, die Verf. im Jahre 1893 in der nördlichen Nordsee begonnen hatte (vergl. diese Ber. 52 [3], 458, 1896). Im August 1896, der mit August 1893 verglichen wird, war bei Island die Golfstromdrift viel schwächer entwickelt als drei Jahre zuvor. Es herrschten nördliche Winde, die kaltes Wasser von der norwegischen Küste nach S und SW führten. Auch in den tieferen Schichten waren die Temperaturverhältnisse erheblich abweichend von den früher bestimmten. Das arktische Tiefenwasser hatte grössere Mächtigkeit. Ungefähr 150 Wasserproben wurden gesammelt und analysirt, woraus die Vertheilung des Salzgehaltes an der Oberfläche und in tieferen Schichten bestimmt wurde.

H. R. Mill. Report on physical observations bearing on the circulation of the water in Loch Fyne in April and September 1896. XV. Annual Rep. of the Fishery Board for Scotland 3, 262—279. Peterm. Mitth. 44, (147), 1898†.

Ergänzung der früheren Untersuchungen über das Clydeseegebiet (vergl. diese Ber. 53 [3], 481, 1897) zwecks Feststellung der Gezeitenbewegung auf die Temperatur- und Salzverhältnisse

des tief landeinwärts gelegenen Loch Fyne. Eine Scheidung der Einwirkungen des Windes und der Tiden auf die Isothermen und Isohalinen war aber noch nicht durchführbar.

A. Ricco u. G. Saija. Osservazioni di temperatura e del colore delle acque fatte nell'Adriatico e nel Jonio. Rend. Linc. (5) 7, 339—344, 1898†.

Beobachtungen auf dem Dampfer Aspromonte vom 22. August 1897 bis 10. Juli 1898 (191 im Adriatischen, 66 im Jonischen Meere). Hauptergebnisse: Im Herbst und Winter ist die Temperatur im Jonischen Meere bedeutend höher als im Adriatischen (3° bis 4°), im Frühjahr und Sommer sind die Temperaturen in beiden Meeren ungefähr gleich. Im Herbst und besonders im Winter ist die Luft erheblich kälter als das Wasser (um 3,1° im Adriatischen Meere in 43° nördl. Br. im Winter), im Frühjahr und Sommer ist die Luft bis zu 1° wärmer.

J. B. Spindler. Materialien zur Hydrologie des Marmarameeres.

N. Andrussow. Die Expedition des „Selanik" in das Marmarameer.

A. Ostroumow. Vorläufiger Bericht über den biologischen Theil der Erforschung des Marmarameeres. Sap. k. russ. geogr. Ges., St. Petersburg, Geogr. Abth. 23, Nr. 2, 1896. Peterm. Mitth. 44, (148—149), 1898†.

Auf Veranlassung der Russischen Geographischen Gesellschaft wurde im Herbst 1894 (vom 7. Sept. bis 8. Oct.) eine Expedition auf dem türkischen Dampfer „Selanik" im Marmarameer unternommen. Die hydrographischen Verhältnisse behandelt Spindler. Es wurden vier verschiedene Schichten angetroffen: 1) die homotherme und fast homohaline Deckschicht (0 bis 11 m Tiefe); 2) eine Sprungschicht 2° Temperaturabnahme, 10 Proc. Salzzunahme (11 bis 25 m); 3) Temperatur von ca. 15° und Salzgehalt von 38,1 Proc. (25 bis 200 m); 4) homotherme (14,2°) und homohaline (38,4 Proc.) Grundschicht (200 m bis Boden, d. h. bis 1403 m an der tiefsten Stelle). Diese Vertheilung wird durch eine Mischung des Mittelmeer- und Pontuswassers verursacht, die ihrerseits durch einen salzärmeren Oberstrom und salzreichen Unterstrom bewirkt wird. Die Mächtigkeit des Oberstromes ist jahreszeitlichen und auch vielfachen unperiodischen Schwankungen unterworfen, je nach dem Betrage des dem Schwarzen Meere zu-

fliessenden Süsswassers (Maximum im Vorsommer) und nach den Windverhältnissen (meist Nordwinde). Eine Berechnung der Strömungsgeschwindigkeit des Oberstromes aus der Gesammtzufuhr meteorischer Gewässer in das Schwarze Meer stimmt gut mit den beobachteten Werthen überein. Der Unterstrom lag im Durchschnitt unter 13,5 m Tiefe, das Maximum seiner Stärke 6 m tiefer mit einer Geschwindigkeit von 1,6 Knoten in der Stunde. Dieselbe zeigt nur geringe Schwankungen. Die Ursache des Oberstromes wird mit Makarow dem höheren Niveau des Schwarzen Meeres und mit Wharton auch den Nordwinden zugeschrieben, der Unterstrom gleicht die Unterschiede des Salzgehaltes aus. — Der Geologe Andrussow behandelt die Entstehung des jetzigen Meeresbeckens, das übrigens in physikalisch-chemischer Hinsicht mehr dem Mittelmeere als dem Pontus gleicht (es fehlt der Schwefelwasserstoff in der Tiefe).

S. Genthe. Der Persische Meerbusen. Geschichte und Morphologie. Inaug.-Diss. 98 S., 3 Taf. Marburg 1896. Peterm. Mitth. **44**, (150), 1898 †.

Verf. giebt zunächst eine Uebersicht über die Bedeutung des Golfs für den Welthandel im Alterthume, behandelt dann die Veränderungen im nordwestlichen Theile (Deltabildung und Ausfüllung) und schliesslich die Grössenverhältnisse nach den neuesten Admiralitätskarten.

H. König. Beitrag zur Kenntniss der Windverhältnisse auf der Segelroute von der Linie bis Cap Horn. Ann. d. Hydr. **26**, 362—376, 1898 †.

Eine Neubearbeitung der Windverhältnisse für die 2. Auflage des Segelhandbuches für den Atlantischen Ocean. Tabellarisch-graphische Zusammenstellung der drei vorherrschenden Windrichtungen, ihrer procentischen Häufigkeit, der Anzahl der Beobachtungen, der Stillen und der Windstärke in jeder 5°-Breitenzone auf der angegebenen Segelroute und für jeden Monat. Discussion der Tabelle.

H. J. Gedge. Report on the Undercurrents in the Straits of Bab-el-Mandeb from Observations by H. M. S. „Stork", 1898. London 1898. Ann. d. Hydr. **26**, 519—521, 1898 †.

Das Schiff ankerte vom 19. bis 23. Jan. 1898 (zur Zeit des Nordostmonsuns) 7 Seemeilen SW zu W von der Insel Perim (Wasser-

tiefe 216 m). Ein ständiger Oberflächenstrom setzte mit $1^1/_2$ bis 2 Seem. Geschwindigkeit in das Rothe Meer hinein, in einer Tiefe von etwa 75 Faden (137 m) lag die Grenze gegen den Unterstrom, der in 105 Faden (192 m) Tiefe ebenfalls die angegebene (entgegengesetzt gerichtete) Geschwindigkeit hatte. Aus Tiefen von 10 zu 10 Faden bis 100 Faden wurden Wasserproben zur Bestimmung des Salzgehaltes geschöpft, und auch die Temperatur für diese Stufen gemessen. Durch den Gezeitenstrom, der alle 12 Stunden wechselte, wurden periodische Schwankungen in allen Tiefen hervorgerufen.

C. Börgen. Ueber die Gezeitenerscheinungen in dem Englischen Canale und dem südwestlichen Theile der Nordsee. Ann. d. Hydr. 26, 414—421, 462—474, 1898 †.

Genaue Beschreibungen der Gezeitenerscheinungen und Erklärung derselben durch die Airy'sche Wellentheorie.

C. H. Seemann. Zwölf Stromkarten für jede Stunde der Tide bei Dover, umfassend das Gebiet der südlichen Nordsee, des Englischen Canals, des Bristolcanals und des südlichen Theiles vom Irischen Canal. Hamburg, C. Grieser, 1897.

G. Roncagli. Sulle maree nello Stretto di Magellano. Boll. soc. geogr. ital. (3) 10, 330. Peterm. Mitth. 44, (149), 1898. [Ref. O. Krümmel.]

Die Gezeitenströmungen in der Magellanstrasse, die Verf. beschreibt, aber nicht richtig zu erklären weiss, bieten nach des Referenten (O. Krümmel) Ansicht vielleicht die schönste Bestätigung der Theorie, die wir haben, von der Orbitalbewegung der Wassertheilchen in der Gezeitenwelle und deren Deformirung in der Nähe der Küste (Verschiebung des Zeitpunktes des Kenterns gegen die extremen Niveaustände).

Schwankungen des Wasserspiegels in Binnenmeeren und Seen als Folgen des Windes und des Luftdruckes. Prometheus 9, 687, 1889.

Allgemein gehaltene gedrängte Uebersicht über die bisherigen Messungen dieser Erscheinungen (Seiches).

A. Wilmer Duff. Seiches on the Bay of Fundy. Sill. Journ. (4) 3, 406—412, 1897 †.

Vor der Mündung des St. John River in die Bay of Fundy wird das vorher sehr breite Flussbett eingeengt. Zu Indiantown, welches einen Theil von der Stadt St. John bildet und oberhalb jener Einschnürung liegt, sind an einem Fluthmesser, abgesehen von den Gezeiten, Schwingungen des Meeresspiegels beobachtet, welche eine Periode von 35 Secunden und von etwa 40 Minuten haben. Nach den theoretischen Untersuchungen Forel's über die Seiches und Airy's über Schwankungen des Wasserspiegels bei Malta lassen sich jene Schwingungen aus einer stehenden Welle mit drei Knoten erklären, denn unter Berücksichtigung der Breite und Tiefe der Bay von Fundy einerseits und des erweiterten Bettes des St. Johns-Flusses andererseits ergeben sich durch Rechnung die angegebenen beobachteten Periodenlängen fast genau.

---

3 N. Stehende und fliessende Gewässer.

Referent: Dr. Karl Fischer in Berlin.

1. Allgemeines. Grundwasser.

W. Spring. Zur Frage der Wasserfarbentheorie. Naturw. Rundsch. **13**, 225—226, 1898.

Es ist unrichtig, die Farben des Wassers, besonders die grüne, wie Abegg will, allein auf Absorption und Reflexion an den im Wasser suspendirten Partikelchen zurückzuführen. Absolut reines Wasser ist blau. Das Grün ist auf Humusstoffe oder Partikelchen aus Kieselsäure oder Kieselsäuresalzen zurückzuführen.

W. Spring. Ueber die Ursache der Farblosigkeit bei einigen klaren, natürlichen Wässern. Bull. de Belg. (3) **36**, 226 ff., 1898. Ref.: Naturw. Rundsch. **14**, 109, 1899.

An sich besitzt das Wasser eine blaue Farbe. Ganz in derselben Weise aber, wie geringe Beimengungen von gelbem Ferrioxydhydrat ihm eine grüne Farbe geben, rauben andererseits die wasserfreien Ferriverbindungen, besonders der orangerothe Hämatit, wenn sie dem blauen Wasser in bestimmten Mengenverhältnissen als äusserst feine Suspension beigemischt werden, diesem jede Färbung, wie durch Versuche festgestellt ist.

T. A. Jaggar. Some conditions affecting Geyser Eruption. Sill. Journ. (4) 5, 323—333, 1898. Abdruck: Nature 58, 261—263, 1898. Ref.: Peterm. Mitth. 45, Littber. 7, 1899 †.

Die Geyser mit unregelmässigen Ausbrüchen fliessen beständig über, die regelmässigen dagegen nur während des Ausbruches, was experimentell durch die verschiedene Art des Zustromes kalten Wassers erklärt wird. Beide Arten von Geysern sollten bei jeder Beschreibung und Classification streng unterschieden werden.

E. Oddone. Osservazioni freatimetriche eseguite nell' osservatorio geofisico di Pavia e dintorni. (Folio, 29 S.) Pavia, 1897. Ref.: Peterm. Mitth. 44, Littber. 178, 1898 †.

Das erste Jahr der Untersuchung der Grundwasserverhältnisse von Pavia und Umgebung brachte u. a. folgende Ergebnisse: Das Grundwasser folgt im Allgemeinen dem Relief des Erdbodens. Seine Bewegung ist unter ebenem Gelände verschwindend. Es bildet keinen zusammenhängenden Wasserspiegel, sondern oft sind zwei bis drei verschiedene Zonen zu unterscheiden. Seine Temperatur besitzt in den oberen Schichten eine jährliche Periode, die aber schon in 30 m Tiefe verschwindet. Der Wasserstand der Flüsse wird durch die Grundwasserverhältnisse beherrscht, nicht umgekehrt; nur in der nächsten Nähe des Ticino, wo das Grundwasser tiefer liegt als der Flussspiegel, folgt das Grundwasser dem letzteren. Der Sandboden zieht das Wasser sehr hoch, und 100 ccm feiner Quarzsand können bis 470 g Wasser enthalten.

P. Ototzkij. Der Einfluss der Wälder auf das Grundwasser. ZS. f. Gewässerkunde 1, 214—225, 278—290, 1898.

Die Abhandlung betrifft namentlich den in jeder Beziehung für den ganzen Osten und Südosten der russischen Steppen typischen Schipow'schen Forst (Gouvern. Woronesch) und den Schwarzen Wald (Gouvern. Cherson). — In der Steppe findet man hauptsächlich in drei Horizontalen Wasser: im Geschiebelehm, im tertiären Sande und über der Kreide; im Walde fehlt das Wasser im ersten Niveau vollständig, im zweiten aber ist es spärlicher vertreten und liegt tiefer als in der Steppe. Bei Annäherung an den Wald findet ausnahmslos eine Senkung des Grundwasserspiegels statt, und zwar ist in alten Beständen die Depression des Grundwasserspiegels stärker ausgeprägt, als unter jungem Wald. Der Grundwasserspiegel zeigt dabei unter dem Walde ein Gefälle, das dem

der Terrainoberfläche entgegengesetzt ist. Mit der Senkung des Grundwassers steht es im Einklang, dass der Wald ganz ausserordentlich quellenarm ist. Die landläufige Meinung, dass der Wald das Grundwasser aufspeichere, wird dagegen scheinbar dadurch bestätigt, dass der Wald das Meteorwasser an der Oberfläche des Bodens zurückhält. — Dasselbe führt Verf. in den Ann. d. l. science agronomique française et étrangère, 1897, Tome II, Paris 1898, aus, worüber man das Referat in Met. ZS. 15, 70—71, 1898 vergleiche.

T. C. PORTER. A new Theory of Geysers. Proc. Phys. Soc. London 16 [1], 63—64, 1898. (Auszug.)

Verf. hält es nach den gewöhnlichen Auffassungen nicht für genügend erklärt, dass die Geyser nach einem Ausbruch immer sogleich wieder fast vollständig gefüllt zu sein scheinen. Ausserdem nehme die gewöhnliche Theorie Temperaturgradienten an, wie sie z. B. bei den Yellowstone-Geysern nicht beständen. Verf. will diese Schwierigkeiten heben, indem er eine gewisse Verbindung der Geyser mit unterirdischen Strömen voraussetzt.

Litteratur.

R. ABEGG. Ueber die Farbe der Meere und Seen. Naturw. Rundsch. 13, 169, 1898.

FRIEDRICH Freiherr VON LUPIN. Quellentemperatur in Oberbayern. Schr. d. Königsb. Ges. 38, 1—36, 1897. Ref.: Met. ZS. 15 (6), 1898. Naturw. Rundsch. 13, 490, 1898.

WILLI ULE. Zur Physik der Binnenseen. 1. Die Durchsichtigkeit des Wassers. Die Natur 47, 163—165, 1898. (Populär.)

Intermittirende Quellen. Himmel u. Erde 10, 477—478, 1898. (Nach HAAS, Quellenkunde.)

On underground ond artesian waters. XVII. Annual Rep. of the Un St. Geol. Survey. *G. Schwalbe.*

G. K. GILBERT. Modification of the Great Lakes by Earth Movement. Geogr. Magaz. Sept. 1897. Nature 57, 211—213, 1897†.

Die Studie hat vorwiegend geologisches Interesse. Es wird die muthmaassliche Geschichte der Seen des Lorenzgebietes seit der Eiszeit (Gestaltung der Becken, Veränderung der Küsten, wechselnde Richtung der Entwässerung) betrachtet, sodann ein

System zur Beobachtung der diesbezüglichen Erscheinungen vorgeschlagen, schliesslich ein Ausblick auf die Zukunft der Seen gegeben: In 500 bis 600 Jahren wird der Michigansee zunächst bei hohem Wasserstande durch einen vom Eis gegrabenen natürlichen Canal bei Chicago zu entwässern beginnen, in 1000 Jahren wird diese Entwässerung schon bei gewöhnlichen Wasserständen von statten gehen, bis in 3000 Jahren alles Wasser des Niagara jenem neuen Entwässerungsarm und damit durch den Illinois und Mississippi dem Golf von Mexico zugewiesen sein wird. Vergl. Taylor (Litteratur).

W. Halbfass. Die vulcanischen Seen Italiens. Globus 73, 312—314, 1898.

Verfasser stellt hauptsächlich die wichtigsten Ergebnisse der Arbeiten B. Th. Günther's über die phelgräischen Felder westlich von Neapel (Geogr. Journ. 10, London, 1897), in welchen der einzige, noch übrig gebliebene See dieses Vulcangebietes, der Avernersee, eine ausführliche Darstellung erhalten hat, und der Forschungen G. de Agostini's (Boll. soc. geogr. ital. 2, 1898) zusammen. Am Schluss erfolgt mittels einer tabellarischen Zusammenstellung der hauptsächlichsten morphometrischen Zahlengrössen eine Vergleichung zwischen den italienischen Seen vulcanischen Ursprungs mit denjenigen Frankreichs und Deutschlands. Danach besitzt Italien die vier grössten und inhaltreichsten, ebenso die drei tiefsten Seen. Sämmtliche Vulcanseen gehören nach Penck's Eintheilung zu den kesselförmigen Wannen; denn ihre mittlere Tiefe sinkt bei keinem unter 40 Proc. der Maximaltiefe.

W. Halbfass. Die Seenforschung in Frankreich. Globus 73, 43—46, 1898.

Dieser Artikel, dem eine tabellarische Uebersicht über die durch Grösse oder Tiefe besonders bemerkenswerthen Seen Frankreichs und ihre morphometrischen Verhältnisse beigegeben ist, will nur eine empfehlende Besprechung des Werkes „Les Lacs français" von André Delebecque sein, der wohl mit Recht „der Limnologe Frankreichs" genannt zu werden verdiene. Das Werk umfasst 436 S. gr. 8° mit 153 Illustr. und 22 Kartentafeln (Paris, Chamerot et Renouard, 1898) und behandelt zunächst die Vertheilung der Seen, die meist in Gebirgen liegen oder doch an der Küste und dann kaum in die Kategorie der Binnenseen gehören, sodann u. a. die Topographie und Hydrographie der Seen (wie Uferzone,

Böschungen, Sohle), ferner die Zu- und Abflüsse, die Thermik der Seen, die Farbe und Durchsichtigkeit ihres Wassers, die chemische Analyse desselben u. s. f. Mit Supan unterscheidet Delebecque Eintiefungsbecken (lacs dans la roche en place) und Aufschüttungsbecken (lacs de barrage).

K. Keilhack. Vertheilung der Temperatur in Süsswasserseen und in Süsswasserbecken. Prometheus 9, 349—350, 1898.

Die Grundlehren hierfür werden an dem Beispiele des Mittelländischen und Schwarzen Meeres erläutert, wobei auch der Mangel an animalischem Leben in den tieferen Schichten der letzteren besprochen wird.

A. Lorenzi. Il lago di Ospedaletto nel Friuli. In Alto 7, 86—91, 1897. Ref.: Peterm. Mitth. 44, Littber. 179, 1898 †.

Erörtert werden die Wasserstandsschwankungen, Temperaturen und geologischen Verhältnisse des Sees, sowie seine Flora und Fauna.

J. R. H. Mac Farlane. The occurance of seiches in lake Derravaragh, Co. Westmeath, 1893, 1894. Proc. Roy. Dubl. Soc. 8 (N. S.), 288—296, 1895.

Es handelt sich zunächst nur um vorläufige Wahrnehmungen. Zur Erforschung des Phänomens werden die Beobachtungen sich auch auf den Luftdruck, die Windrichtung, die Tiefe und Temperatur des Wassers u. s. w. erstrecken müssen. Auch das oft wahrzunehmende Aufsteigen von Algen an die Oberfläche des Sees könne mit den Seiches zusammenhängen und sei deshalb zu beachten.

Ph. Plantamour. Hauteurs moyennes du Lac Léman en 1896. Arch. sc. phys. (4) 3, 122—124, 1897.

Mit einigen Worten der Klage über die störenden Regenverhältnisse während der „Nationalen Ausstellung“ (in Genf) wird eine Tabelle des täglich ermittelten Wasserstandes des Sees verbunden. Vergl. Turrettini.

Eduard Richter. Seestudien. Erläuterungen zur zweiten Lieferung des Atlas der österreichischen Alpenseen. Geogr. Abhandl., herausg. von A. Penck, 6, Wien 1897.

Der erste Theil des Werkes behandelt die Lothungen (Lothungsmethoden, Lothapparat, Bericht über die Lothungen, Lage und Gestalt der Seen), der zweite die Temperaturbeobachtungen (Oberflächentemperaturen des Millstättersees im Sommer, Oberflächentemperaturen des Wörthersees 1889/91, Gefrieren und Aufthauen, Wärmegang der Seetiefen im Verlauf der Jahreszeiten, Sprungschichtuntersuchungen, Erdwärme). Diesem zweiten Theil hat Verf. eine von allem Zahlenmaterial befreite Zusammenfassung beigegeben, aus der wir Folgendes herausgreifen: Wenn die Eisdecke verschwindet, zeigen die Seen an der Oberfläche Temperaturen um oder über 4°, weil die obersten Schichten durch das Eis hindurch erwärmt worden sind. Von da abwärts steht die Temperatur zunächst unter 4°, noch tiefer bei und über 4°. — Die Temperaturen unter 4° verschwinden hierauf sehr rasch durch Mischung. — Gegen den Sommer hin entsteht an der unteren Grenze der durch die entgegengesetzte Richtung der Strahlung bei Tag und Nacht hervorgerufenen und einen Ausgleich der Temperatur bewirkenden Convectionsströme die Sprungschicht. Die warme Oberflächenschicht wird während des Sommers immer mächtiger, und zwar wird die Erwärmung des Oberflächenwassers ausschliesslich durch die Sonnenstrahlen bewirkt und ist von der Lufttemperatur ganz unabhängig; doch schon in 10 bis 12 m Tiefe schafft die Sonnenstrahlung in nicht ganz klaren Seen während des ganzen Sommers nur eine Erwärmung um 1° oder 2°. Mit dem ersten starken Wetterumschlage anfangs September beginnt die Abkühlungsperiode; die gleichmässig temperirte Schicht wächst nach unten rasch an Mächtigkeit, da immer tiefere, kühlere Schichten in die Circulation einbezogen werden. Bevor noch die ganze Wassermasse auf 4° abgekühlt ist, beginnt schon die verkehrte Wärmeschichtung; eine gleichmässige Temperatur von 4° durch das ganze Seewasser hindurch ist niemals zu beobachten. Grosse und tiefe Seen frieren schwerer, weil die Abkühlung der tieferen Wassermassen bis gegen 4° und der oberen 40 bis 100 m unter 4°, die zum Frieren nöthig ist, bei ihnen bis Anfang Februar meist nicht zu Stande kommt; ausserdem sind sie stärker bewegt. Das Frieren tritt ein, wenn die Oberfläche auf + 1° bis + 2° abgekühlt ist. Wassertemperaturen von 0° vor dem Zufrieren wurden noch niemals beobachtet. Doch sind diese Verhältnisse noch ungeklärt.

— Die häufig beobachtete Zunahme der Temperatur am Seegrunde ist auf die Erdwärme zurückzuführen.

Th. Turrettini. Note sur les Hauteurs diurnes du Lac Léman en 1897. Arch. sc. phys. (4) 5, 217—221, 1898.

Verf. setzt hiermit ein Werk des verstorbenen Ph. Plantamour fort (s. oben). Er berücksichtigt besonders die Einwirkung, welche die Regelung des Abflusses aus dem See auf die Wasserstände desselben ausgeübt hat. Ohne Zurückhaltung eines Theiles des Wassers würde z. B. am 25. Juli (also kurz vor den grossen Ueberschwemmungen in den Gebieten der Donau, Elbe und Oder, Ref.) der höchste Wasserstand eingetreten sein, der in diesem Jahrhundert überhaupt vorgekommen wäre.

Willi Ule. Beitrag zur physikalischen Erforschung der Baltischen Seen. Forschungen z. deutsch. Landes- und Volkskunde, herausg. von A. Kirchhoff, 11 [2]. Stuttgart, 1898. 8°. 72 S. mit 4 Tafeln.

Die zu Grunde liegenden Beobachtungen sind vom Verf. im Herbst 1892 und Mai 1893 angestellt, konnten jedoch nicht ganz in dem beabsichtigten Umfange durchgeführt werden, so dass auch den Schlussfolgerungen daraus einige Unsicherheiten anhaften. Untersucht wurden die Temperaturverhältnisse, sowie die Durchsichtigkeit und Farbe des Wassers, und zwar einerseits einiger ostholsteinischer Seen in der Gegend von Plön, andererseits in fünf der masurischen Seen. Beide Seengruppen gehören einer echten Grundmoränenlandschaft an. Die ostholsteinischen Seen haben sicher noch unterirdischen Zufluss, da sich ein mächtiger Grundwasserstrom durch die vom diluvialen Gletscher aufgeschütteten Schuttmassen bewegt. Auch bei den masurischen Seen ist neben der oberirdischen eine unterirdische Wasserbewegung anzunehmen. — Bezüglich der Oberflächentemperaturen ergab sich, dass (in derselben Jahreszeit) grosse Aenderungen und Verschiedenheiten nicht vorhanden sind; die tägliche Wärmeschwankung bleibt im Allgemeinen unter 1°. Verf. erörtert bei diesem Punkte auch den Vorgang der Eisbedeckung. Die Untersuchungen über die verticale Verschiedenheit der Temperatur zu demselben Zeitpunkte deuten zwingend auf einen engen Zusammenhang zwischen der Erwärmung und der Form der Seebecken hin (Fehlen und Auftreten einer Sprungschicht und verschiedene Höhe derselben, S. 43).

Betreffs der Bildung der Sprungschicht bestätigt sich durchaus Richter's (Forel's) Theorie der verticalen Strömungen des Wassers, was an vielen Einzelheiten dargelegt wird. Man hat dabei gewissermaassen eine jährliche, eine periodische und eine tägliche Sprungschicht zu unterscheiden, von denen die zweite sich nach kürzeren Witterungsperioden bestimmten Charakters geltend macht. — Die Durchsichtigkeit wurde mit der Secchi'schen Scheibe untersucht. Es zeigte sich wieder, dass sie im Winter am grössten, zur Zeit der höchsten Erwärmung aber am geringsten ist; doch kann die Wärme dabei nicht allein den Ausschlag geben. — Die natürliche Farbe des Seewassers ist ein nahezu reines Blau, das nach einem geringen Zusatz von humussauren Wassern in mehr oder weniger stark grüne Töne übergeht, dagegen einer braunen Färbung Platz macht, wenn die Speisung zum überwiegenden Theile aus Zuflüssen von Humuswasser erfolgt.

R. DeC. Ward. Water surface temperatures of Lake Titicaca. Science 7, 28—29, 1898.

Es werden die Luft- und die Wassertemperaturen mitgetheilt, die bei einer zweimaligen Fahrt über den See ermittelt wurden. Auch die Wolkenbildung wurde beobachtet. Cumuli bildeten sich nur über dem Lande, und zwar an der Ostküste in grösserer Stärke, als an der Westküste. Die klimatische Einwirkung des Sees auf das ihn umgebende Gelände ist vielleicht eine ziemlich bedeutende.

W. H. Wheeler. Undulations in lakes and inland seas due to wind and atmospheric pressure. Nature 57, 321—322, 1898.

Die Seen sind seit längerer Zeit als empfindliche Barometer bekannt. Neben den grossen, durch heftige atmosphärische Störungen veranlassten und zuweilen mehrere Meter betragenden Schwankungen des Wasserspiegels in grösseren Seen und Binnenmeeren treten gleichzeitig auch kleinere und kürzere periodische Undulationen („Seiches") auf, wofür mehrfache Beispiele angeführt werden.

---

2. Seen.

Carta idrografica del Benaco (Lago di Garda), compilata dall' Ufficio idrografico della r. Marina. 1 : 50 000. 2 Bl. gr.-Fol. Genua, 1896. Peterm. Mitth. 43, Littber. 144, 1897.

Die vorliegende Karte verdient wegen ihrer Ausstattung und Ausführung grosse Beachtung. Die physikalischen Verhältnisse des Gardasees sind aus derselben gut ersichtlich. Danach beträgt die Maximaltiefe 346 m. Die Temperaturangaben beziehen sich auf den September 1887. Die Oberflächentemperaturen schwankten zwischen 19,5° und 22,2° C. Die Isotherme von 10° liegt etwa in 50 m Tiefe. Die Temperatur am Grunde des Sees beträgt rund 8°.

G. Schwalbe.

Litteratur.

H. ARNET. Beiträge zur wissenschaftlichen Untersuchung des Vierwaldstädter Sees. Die Durchsichtigkeit des Wassers, die Temperatur der Wasseroberfläche und einzelne Bestimmungen der Farbe des Seewassers im Luzerner Becken des Vierwaldstädter Sees in den Jahren 1894 bis 1897. S.-A. aus Mitth. d. Naturf.-Ges. in Luzern, 2. Heft. 1896—1897. Luzern, Schill, 1898. Ref.: Peterm. Mitth. 45, Littber. 32, 1899.

G. DE AGOSTINI. Esplorazioni idrografiche nei laghi vulcanici della provincia di Roma. Nota preliminaria. Boll. Soc. geogr. Ital. 11 [2], 69—85, Rom 1898. Ref.: Peterm. Mitth. 44, Littber. 179—180, 1898 (vergl. oben W. HALBFASS, Die vulcanischen Seen Italiens).

Sulla temperatura, colorazione e trasparenza di alcuni laghi piemontesi. Atti di Torino 30. 18 S. Turin, C. Clausen, 1895. Ref.: Peterm. Mitth. 44, Littber. 38, 1898.

M. BOULE. Sur l'origine géologique des lacs de l'Auvergne et du Vélay. Bull. soc. géol. (3) 24, 759—760. N. Jahrb. f. Min. 1898, 1, 278.

F.-A. FOREL. Seiches des Lacs et Ouragan-Cyclone. C. R. 124, 1074, 1897.

W. HALBFASS. Das Seengebiet zwischen Havel und Elbe im Kreise Jerichow II. Globus 74, 196—197, 1898.

— — Zur Kenntniss der Seen des Schwarzwaldes. Peterm. Mitth. 44, 241—251, 1898.

— — Morphometrie des Genfer Sees. ZS. d. Ges. f. Erdkunde 32, 219—243, 1897. Ref.: Peterm. Mitth. 44, Littber. 89, 1898.

J. LORENZ v. LIBURNAU. Der Hallstädter See, eine limnologische Studie. Mitth. d. k. k. Geogr.-Ges. in Wien 41, 1—218. Ref.: Peterm. Mitth. 44, Littber. 96, 1898.

A. LORENZI. Osservazione sulla vegetazione del lago di Cavazzo in Friuli. In Alto 8, 5—6, Udine, 1898. Ref.: Peterm. Mitth. 44, Littber. 179, 1898.

J. E. Marr u. R. H. Adie. The Lakes of Snowdon. Geol. Mag., New Series, Decade IV, 5, 51—61. London, Dulan, 1897. Ref.: Peterm. Mitth. 44, Littber. 168, 1898.

Eduard Richter. Seen von Kärnthen, Krain und Südtirol. (Atlas der österr. Alpenseen, herausgeg. von A. Penck u. E. Richter, 2. Lief.) 10 Karten u. 32 Profile auf 9 Taf. Wien, Ed. Hölzel, 1896. Ref.: Peterm. Mitth. 45, Littber. 28, 1899. Vgl. oben Richter, Seestudien.

Francesco Salmojraghi. Contributo alla limnologia del Sebino con un abbozzo di carta batometrica. Estratto dagli Atti d. Soc. Ital. di sc. nat. 37, Milano, B. di C. Rebeschini u. Co., 1897/98. Ref.: Peterm. Mitth. 44, Littber. 179, 1898. (NB.: Der See ist der Iseo-See.)

H. Schardt. Note preliminaire sur l'origine des lacs du pied du Jura Suisse. Arch. sc. phys. (4) 5, 68—75, 1898.

H. Singer. Der Bangueolo-See. Peterm. Mitth. 44, 259—260, 1898.

Fr. B. Taylor. A short history of the Great Lakes. Studies in Indiana Geogr. Nr. X, 1897. [N. Jahrb. f. Min. 1899, Ref. 54—55. Vgl. oben Gilbert.

Le lac Baïkal. Ciel et Terre 1897, 309. Ref.: Ann. soc. mét. de France 45, 237, 1897.

The Lob Nor controversy. Lond. Geogr. Journ. Juni 1894. Ref.: Science 8, 41, 1898.

Identität eines Sees in Ostturkestan mit dem „Lob Nor" der Chinesen?

Jährliche Periode der Wasserstände des Victoria-Nyanza. Met. ZS. 15, 432—433, 1898.

---

3. Flüsse.

J. Baudenbacher. Zusammenstellung der Hochwasser der Weissen Elster und Mulde im Bereiche des Königreichs Sachsen während der Jahre 1868 bis 1893 in Verbindung mit den Landesdurchschnitten des Niederschlages und Temperaturbeobachtungen in Chemnitz. Amtl. Publ. d. kgl. sächs. meteorol. Inst. durch dessen Director Prof. Dr. Paul Schreiber (Das Klima des Königreichs Sachsen, Heft V.). Chemnitz, 1898.

Aus einer grossen Anzahl von Einzelfällen wird zunächst eine Beziehung zwischen der durchschnittlichen Höhe der Hochwasserwellen an verschiedenen Pegelstellen abgeleitet und hierauf die Höhe des Wellenscheitels an der obersten Pegelstelle zahlenmässig als Function des Niederschlages dargestellt, so dass die Untersuchung unmittelbar zu einer Hochwasservorhersage aus dem Niederschlage führt. Bemerkenswerth ist, dass hierbei zuerst diejenige Niederschlagshöhe bestimmt wird, welche zur Erhaltung des Wasserstandes auf bestimmter Höhe erforderlich ist (also die im vorigen Jahr-

gange besprochene Rykatschew'sche „Niederschlagsnorm"). Am Schluss wird gezeigt, mit welchem Genauigkeitsgrade die Prognos sich in zwei Einzelfällen bewährt haben würde.

Ed. Ferray. Hydrographie du département de l'Eure. Première partie. Hydrographie souterraine, pertes et renaissances de rivières. La Rille — L'Avre — L'Iton et ses cavernes. 121 S. Evreux, Imprimerie de Ch. Hérissey, 1896. Peterm. Mitth. 43, Littber. 160, 1897 †.

Diese Gegend ist wegen der verschwindenden Wasserläufe ausserordentlich interessant. Der Verf. bespricht die Gegend daher in hydrographischer Hinsicht sehr eingehend. Hier sei zur Charakteristik nur ein Beispiel erwähnt. Die Rille, welche diesem Gebiete angehört, zeigt bereits unterhalb Rugles Wasserverluste. Die Wasserführung des Niederwasserstandes vermindert sich von hier (2160 Liter pro 1 Sec.) rasch bis Romilly (360 Liter). Von Val Gallerand bis Fontaine Roger liegt das Bett im Sommer 6 bis 7 km weit trocken. Bei Beaumont le Roger führt der Fluss wieder 1920 Liter und erst nach Aufnahme der Bave wieder 2130 Liter. *G. Schwalbe.*

Raoul H. Francé. Das Quellgebiet der March. Mit 1 Abbildung. Abdr.: Bull. Soc. Hongr. de géogr. 24, 43—61. Peterm. Mitth. 43, Littber. 151, 1897. Uebersetzung aus der „Földrajzi Közlemények" 24, H. 8.

Es wird eine Besteigung des Glatzer Schneeberges geschildert unter besonderer Berücksichtigung der Vegetationsverhältnisse, Höhengrenzen u. s. f. Aehnlichkeit und Unterschiede im Vegetationscharakter des Glatzer Schneeberges und der Tatra werden untersucht und erklärt. *G. Schwalbe.*

H. Gravelius. Die Häufigkeitscurve. ZS. f. Gewässerkunde 1, 145—150, Leipzig 1898.

In Kleiber's unten besprochener Abhandlung tritt eine Curve auf, welche ersehen lässt, während eines wie grossen Bruchtheiles der ganzen Beobachtungszeit der Wasserspiegel unterhalb der einzelnen Pegelhöhen verblieb. Von der Curve der ursprünglichen Häufigkeitszahlen für die einzelnen Höhenstufen am Pegel ist sie also das Integral. Verf. hebt die mannichfachen Vorzüge dieser Curve hervor, in welcher sowohl der am häufigsten auftretende, wie der „gewöhnliche" Wasserstand und bei Vergleichung mehrerer

Pegelstellen desselben Flusslaufes überhaupt die einander correspondirenden Wasserstände zum Ausdruck kommen, von denen die gewöhnlichen ja nur einen Sonderfall bilden.

H. Gravelius. Vorläufige Mittheilung über einige Ergebnisse der Anwendung einer Methode des Herrn Rykatschew zum Studium des Zusammenhanges zwischen Niederschlag und Wasserstand. Bull. de Pétersb. 7, 1897.

— — Ueber den Zusammenhang zwischen Niederschlagsmenge und Wasserstand. ZS. f. Gewässerkunde 1, 54—61, Leipzig 1898.

Verfasser sucht die leitenden Gedanken der Rykatschew'schen Methode, betreffs derer man den Artikel S. 500 von Bd. III. des vorigen Jahrganges vergleiche, in ausführlicher mathematischer Form darzulegen. Er glaubt auch die Anwendbarkeit der Methode auf Flüsse Centraleuropas, deren Charakter von dem der Wolga wesentlich abweicht, nachgewiesen zu haben und stellt eine umfangreiche Darstellung für das Elbgebiet in Aussicht.

H. Gravelius. Die Geschwindigkeitsformel. ZS. f. Gewässerkunde 1, 196—208, Leipzig 1898.

Verf. äussert zunächst eine Reihe von Bedenken gegen die Kutter'sche Formel, die durch die Art und Weise, wie sie die Rauhigkeit als einen wesentlich mitbestimmenden Factor einführt, sowohl dem subjectiven Dafürhalten den weitesten Spielraum lasse, als auch in mathematischer Hinsicht ganz unannehmbare Consequenzen in sich schliesse. Er bespricht alsdann mit mathematischer Kritik und unter Beibringung der wichtigsten tabellarischen Unterlagen die neuerdings von Boussinesq und Bazin gegebenen Formeln, wobei er zu dem Schlusse gelangt, dass die Praxis die Bazin'sche Formel mit um so grösserem Vertrauen aufnehmen dürfe, als sie bei grösster Leichtigkeit der Anwendung und klarem rationellem Bau Ergebnisse liefere, welche sich für alle wirklichen praktischen Fälle innerhalb der zulässigen Genauigkeitsgrenze halten. Vgl. unten Litteratur, Boussinesq.

H. Gravelius. Ueber eine Statistik der Wassermengen in den Hauptflussgebieten Frankreichs. ZS. f. Gewässerkunde 1, 208—213, 1898.

Es handelt sich um eine Zusammenstellung, die BRESSE in den Annales les ponts et chaussées 1897 gegeben hat. Einen Hauptpunkt der betreffenden Abhandlung bildet eine Mittheilung der für eine grosse Reihe von Profilen französischer Flüsse erlangten Wassermengencurven, für welche durchweg eine gewöhnliche Parabel:

$$Q = A + B(H - e) + C(H - e)^2$$

zu Grunde gelegt ist, wo Q die Abflussmenge, H den beobachteten, e aber den niedrigsten Wasserstand bedeutet. Bei einer ganzen Reihe von Fällen erreichen die Differenzen zwischen Rechnung und Messung grosse Beträge. Im Anschluss an BRESSE's Ausführungen wird dann noch eine Methode SAINJON's besprochen, der von der Annahme

$$Q = mh^{3/2}$$

(h = Wasserstand, von der mittleren Sohle gemessen) den Coëfficienten m dadurch zu bestimmen sucht, dass er die Wassermengen in Rechnung stellt, die innerhalb einer Stromstrecke ohne nennenswerthen Zufluss aufgespeichert oder abgegeben werden.

J. HEGYFOKY. Wasserstand der Flüsse und Niederschlag in Ungarn. S.-A.: Math. u. naturw. Ber. aus Ungarn **14**; Berlin, R. Friedländer u. Sohn; Budapest, F. Kilian, 1898. 8^0. 46 S. (Ausführlicher ist die ungarische Ausgabe: Folyóink vizállása és a csapadék. M. T. Ak. math. s. term. közlemények **27**, k. 1 sz.) Ref.: Met. ZS. **15**, (72)—(73), 1898. Entgegnung darauf mit Erwiderung des Ref.: Met. ZS. **16**, 130—132, 1899.

Am ausführlichsten wird die Frage behandelt, ob ein Parallelismus zwischen dem Niederschlage in Ungarn und dem Wasserstande der dortigen Gewässer schon für einzelne Jahre oder erst für längere Zeiträume, etwa Lustren bestehe. Es ergiebt sich, dass die Lustrenmittel sowohl für die Niederschlagsmengen, wie für die Wasserstände im Gesammtdurchschnitt aus dem Lande eine Abnahme während des ganzen Zeitraumes 1876 bis 1894 und damit also einen gewissen „Parallelismus" zeigen. Aus einer Betrachtung früherer Jahre ersieht der Verf., dass die Witterung sich nach 1851 zunächst bis 1861/65 fortwährend trockener gestaltete; dann folgten bis 1876/80 nassere Jahre, dann wieder trockenere. Doch vollzog sich dieser Wechsel gewöhnlich nicht für das ganze Land gleichmässig, sondern es traten dabei Untergebiete mit einem entgegengesetzten Verhalten der Witterung hervor.

Ein zweiter Abschnitt behandelt die jährliche Periode der beiden untersuchten Elemente. Die Niederschläge zeigen fast ausschliess-

lich ein erstes Maximum im Frühsommer (meist Juni, zum Theil Mai, vereinzelt Juli) und ein zweites im Herbst, dazwischen ein secundäres Minimum, das Hauptminimum aber im Februar oder Januar. Die Wasserstandsbewegung ist dagegen in Folge der Schneeschmelze und der Sommerdürre und wohl noch mancher anderer Umstände wesentlich anders. — Ein kurzer Schlussabschnitt behandelt den Wasserstand in dem Hochwassermonate Juni 1894, als Beispiel der täglichen Wasserstandsänderung in einem regenreichen Monate.

J. Hensel. Ueber die Einwirkung der Isarcorrection auf die Donau. Danubius, 1898. Ref.: ZS. f. Gewässerkunde 1, 245—249, 1898 (Gravelius) †.

Die Meinung von einer schädlichen Einwirkung auf das Hochwasser der Donau ist nicht aufrecht zu halten. (Der Titel der Abhandlung ist oben vielleicht nicht wortgetreu wiedergegeben.)

W. Kleiber. Studien zur Wasserstandsprognose. ZS. f. Gewässerkunde 1, 10—25, 129—144, Leipzig 1898.

Verf. bietet zur Durchdringung des Problems ein ausgedehntes mathematisches Rüstzeug auf, mit dessen Hülfe er zunächst die wichtigsten Begriffe (correspondirende Wasserstände, Fundamentalwasserstand, Ordnungswasserstand) festlegt. Ueber die ziemlich verwickelte Art und Weise, wie er dann weiter operirt, lässt sich kaum kurz berichten. Er findet, „dass die Lösung des Problems der Wasserstandsprognose in einem gut ausgebildeten Beobachtungsnetze zwar recht viele numerische und eventuell auch graphische Arbeit erfordert, aber doch mit verhältnissmässig einfachen Mitteln, insbesondere, wenn ausreichende Wassermengenmessungen vorliegen, geleistet werden kann."

F. Kreuter. Beitrag zur Theorie der Geschiebeführung. ZS. f. Gewässerkunde 1, 191—196, Leipzig 1898.

Du Boys hat für die Geschiebebewegung das Grundgesetz aufgestellt:

$$S = 1000 . t . \varphi,$$

wo S die „force d'entraînement" oder Schleppkraft (in Kilogramm-Quadratmeter), t die örtliche Wassertiefe, φ das Gefälle bedeutet. Für jede Geschiebegattung giebt es nun besondere Grenzwerthe (S_0, t_0), bei welchen die Reibung des Geschiebes eben überwunden

wird und dasselbe zu wandern beginnt. Aus diesen Grenzwerthen lassen sich die Normalprofile bestimmen. Verf. giebt eine Anleitung zur Bestimmung von S_0 durch Beobachtung der Kiesbänke, theilt auch den Werth dieser Grösse für eine Reihe von Flussstrecken mit (Isar, Etsch, Eisack, Inn, Trisanna und Rosanna, Rhein).

Marinelli. Das Wachsthum des Po-Deltas. Prometheus 10, [2], 31, 1898.

Die von Marinelli für dasselbe gefundenen Werthe (Rivista Geogr. Italiana 1898, Nr. 1—3) werden mit früheren von de Prony und Lombardini verglichen.

Martel. Nouvelles observations dans la grotte et la rivière de Han-sur-Lesse (Belgique). C. R. 127, 641—645, 1898.

Betreffs des unterirdischen Laufes der Lesse zu Han war man bisher grossentheils auf die Aussagen der Grottenführer angewiesen. Die danach gebildete Annahme einer unterirdischen Gabelung des Flusses lässt sich nach dem Verf. nicht aufrecht erhalten, und der unbekannte Theil des Flusslaufes kann nur ungefähr 2 km messen. Eine Skizze ist beigefügt.

M. Möller. Zugwiderstand der Canalschiffe. ZS. f. Gewässerkunde 1, 225—245, Leipzig 1898.

Wir haben diesen Aufsatz hier zu erwähnen, weil er sich auch mit der Theorie des fliessenden Wassers und der Wellenbewegung in ihm beschäftigt.

Josef Péch. A Tisza hajdan és most (der Theissfluss einst und jetzt). IV. Theil, I. Bd: Arthur Sziberth. A Tisza folyó keresztszelvényei (die Querprofile der Theiss). Budapest 1898.

Bereits 1896 ist in Budapest ein — von Hirschfeld auch ins Deutsche übersetzter — Prospect über das grösstentheils noch in Vorbereitung befindliche Werk „Der Theissfluss einst und jetzt“ erschienen, dem wir Folgendes entnehmen: 1886 wurde die hydrographische Section des ungarischen Ackerbau-Ministeriums beauftragt, die Wirkungen der Fluthenschutz- und Stromregulirungsarbeiten zu untersuchen. Man begann mit der Theiss, an welcher die Regulirungsarbeiten seit 1892 grösstentheils vollendet sind, und ging dabei von dem Grundsatze aus, dass es unerlässlich sei, den vorherigen und den gegenwärtigen Zustand der Theiss zu vergleichen

(1830 bis 1840 mit 1887 bis 1892). Aus diesem Grunde werden die ersten Bände sämmtlicher Theile des Werkes Aufschluss über den früheren und über den jetzigen Zustand des Stromes bieten, und später werden sich diesen ein oder mehrere Bände anschliessen, welche die ferneren Veränderungen enthalten. In den für das Ausland bestimmten Exemplaren soll dem ungarischen Originaltexte eine französische bezw. deutsche Uebersetzung beigefügt werden. Für den Inhalt des Werkes wird in dem Prospect folgender Plan in Aussicht genommen: I. Theil: Allgemeines. 1) Beschreibung des Sammelgebietes der Theiss und ihrer Nebenflüsse (Wasserscheiden, Länge der Wasserläufe, mittlere Breite und mittleres Gefälle der Sammelbecken); 2) orographische, 3) geologische, 4) klimatologische Beschreibung des Gebietes; 5) Agriculturverhältnisse des Theissthales mit besonderer Rücksicht auf die Waldbestände; 6) ökonomische Verhältnisse des Inundationsgebietes; 7) allgemeine Charakteristik der Wasserstandsbewegung in der Theiss und ihren Nebenflüssen, mit besonderer Berücksichtigung letzterer auf den Hauptfluss. II. Theil: Situationsplan der Theiss. III. Theil: Längenprofil. IV. Theil: Querprofile der Theiss. V. Theil: Wasserstandsbewegung, Consumtionsvermögen und Geschiebe der Theiss. VI. Theil: Regulirungsobjecte des Theissflusses. VII. Theil: Endergebnisse. — Das Erscheinen der einzelnen Bände soll aber nicht an diese Eintheilung gebunden sein. So ist denn auch zunächst der oben angezeigte I. Band von Theil IV erschienen.

A. Penck. Die Flusskunde als ein Zweig der physikalischen Geographie. ZS. f. Gewässerkunde **1**, 1—9, Leipzig 1898.

Dieser offenbar zur Einführung der Zeitschrift verfasste Aufsatz giebt einen Ueberblick über die wichtigsten Errungenschaften und besonders über die Hauptaufgaben der Flusskunde. Vergleiche Litteratur, Imbeaux.

M. Rykatschew. Ueber „Norm“ und „Uebermaass“ des Niederschlages und deren Bedeutung für die Vorhersage der Wasserstände. Met. ZS. **15**, 111—112, 1898.

Verf. tritt hierin einem Einwande entgegen, den K. Fischer in Met. ZS. **14**, 464, 1897 gegen die oben genannten Grössen erhoben hat (diese Ber. **53** [3], 500—501).

D. Spataro. Mouvement des eaux dans les grandes sections. ZS. f. Gewässerkunde **1**, 338—340, Leipzig 1898.

Aus diesen geschichtlich recapitulirenden Bemerkungen über die Unregelmässigkeiten, welche die Bewegung des Wassers bei genügender Grösse des Querschnittes (im Gegensatze zu den Vorgängen in sehr engen Röhren) darbietet, sei namentlich der Hinweis hervorgehoben, dass allein BOUSSINESQ's Theorie noch verdiene, für diese Fragen der Hydrologie zu Grunde gelegt zu werden.

KARL FISCHER. Das Sommerhochwasser vom Juli bis August 1897 im Oderstromgebiet. Im Bureau des (Preuss.) Wasserausschusses bearbeitet. S.-A. a. ZS. f. Bauw. **48**, 307—348, 1898. Mit zwei Regenkärtchen. Berlin, Wilh. Ernst u. Sohn, 1898. (Auszug in „Das Wetter" **16**, 49—53 u. 73—83, Berlin, 1899.)

Es wird zunächst die Wetterlage erörtert, welche die wolkenbruchartigen Regenfälle herbeiführte, hierauf ein Ueberblick über die Heftigkeit der letzteren für das Gebiet des Oder- und beiläufig auch für dasjenige des Elbestromes gegeben, sodann ausführlich die Form, Fortpflanzung, Aufeinanderfolge und Uebereinanderlagerung der Hochfluthwellen der verschiedenen Flussgruppen innerhalb der genannten Stromgebiete besprochen. Nach Möglichkeit sind auch die Hochwasserabflussmengen und ihr Verhältniss zum Regenfall abgeschätzt. Einige Angaben über den Geldeswerth der Verheerungen bilden den Schluss.

Die Hochwasserkatastrophe des Jahres 1897 in Oesterreich. Beiträge zur Hydrographie Oestereichs, herausg. vom k. k. hydrographischen Central-Bureau, II. Heft. Wien 1898. gr. 4^0. 170 S., 15 Taf.

Neben der eingehenden textlichen Behandlung der Sache ist dieser amtlich herausgegebenen Monographie namentlich eine ausserordentlich reiche Ausstattung nachzurühmen. 49 Textfiguren veranschaulichen die Verheerungen, die das Hochwasser anrichtete; 46 meist umfangreiche Tabellen (über Niederschläge, Wasserstände und Abflussmengen) bieten dem Forscher die Unterlagen, um das Studium der Erscheinungen durch etwaige selbständige Fragestellung weiterzuführen; vor Allem aber geben die 15 Tafeln (über die Stärke und Vertheilung des Niederschlages, die Form und Fortpflanzung der Fluthwellen, sowie die Luftdruckvertheilung vor und zu der Zeit der Hauptregenfälle) einen ausserordentlich willkommenen Einblick in den naturgeschichtlichen Zusammenhang der Erscheinungen. Dass dieser, soweit es der heutige Stand der Wissenschaft gestattet, in dem Werke von allen Seiten beleuchtet wird, braucht

wohl kaum noch hervorgehoben zu werden. Dagegen war es naturgemäss nicht die Absicht der Darstellung, auch die ökonomische Seite der Sache mit zu umfassen. — Einen kurzen Auszug über die Abflussmengen findet man im Centralbl. der Bauverw. **19**, 9, 1899; ein recht ausführliches Referat über das Ganze enthält die ZS. f. Gewässerkunde **1**, 363—372, Leipzig, 1898.

Die grosse Wassersnoth in Sachsen 1897. Nach Berichten von Augenzeugen geschildert. Mit 85 Illustrationen. Leipzig, Sächsischer Volksschriftenverlag, 1898.

Dieses Buch hat einen wesentlich anderen Charakter, als die Veröffentlichungen, über die in den beiden vorhergehenden Artikeln berichtet ist; denn es ist rein volksthümlich geschrieben und trägt vorwiegend den äusseren Wirkungen des Hochwassers Rechnung. Es enthält jedoch auch einen Abschnitt über die Witterungsvorgänge am 29. bis 31. Juli 1897 im Gebiete des Königreichs Sachsen (von P. Schreiber), sowie eine tabellarische Uebersicht über die Flüsse des Staates und einen kurzen, naturgemäss am Aeusseren haftenden Rückblick auf die früheren grossen Ueberschwemmungen, der bis auf das Jahr 782 zurückreicht.

Der Elbstrom, sein Stromgebiet und seine wichtigsten Nebenflüsse. Eine hydrographische, wasserwirthschaftliche und wasserrechtliche Darstellung. Im Auftrage der deutschen Elbuferstaaten und unter Betheiligung des preussischen Wasserausschusses herausgegeben von der Königlichen Elbstrombauverwaltung zu Magdeburg. 4 Textbände. 8^0. (I—III, III in 2 Abth.) 1 Bd. Tab. 4^0. 1 Atlas, Fol.

Das Werk schliesst sich seiner ganzen Anlage und Durchführung nach aufs engste dem vom Bureau des preussischen Wasserausschusses herausgegebenen Oderstromwerke an. Bd. II enthält demgemäss eine Beschreibung der einzelnen Flussgebiete (Bodengestalt, Gewässernetz, Bodenbeschaffenheit, Anbauverhältnisse, Bewaldung), Bd. III die Strom- und Flussbeschreibung der Elbe und ihrer wichtigsten Nebenflüsse mit Unterscheidung folgender Abschnitte: I. Stromlauf und Stromthal (Uebersicht, Grundrissform, Gefällverhältnisse, Querschnittsverhältnisse, Beschaffenheit des Strombettes, Form des Stromthales, Bodenzustände des Stromthales. Bei den Nebenflüssen ist „Strom" jedesmal durch „Fluss" ersetzt zu denken). II. Abflussvorgang (Uebersicht, Einwirkung der Nebenflüsse, Wasserstandsbewegung, Häufigkeit der Wasserstände, Hochfluthen und Ueberschwemmungen,

Eisverhältnisse, Wassermengen). III. Wasserwirthschaft (Strombauten, Eindeichungen, Abflusshindernisse und Brückenlagen, Stauanlagen, Wasserbenutzung). Bieten diese beiden Bände somit vorwiegend Einzeldarstellungen, die mit einander jedoch in engem Zusammenhange stehen, so enthält Bd. I eine allgemeine Darstellung des Stromgebietes und seiner Gewässer, womit er auch die wesentlichsten Ergebnisse der übrigen Bände in sich vereinigt. In geophysischer Beziehung kommt dieser Band also in erster Linie in Betracht. Er beginnt mit einem Abschnitte über Lage und Gliederung des Gebietes; hierauf folgt dann eine sehr eingehende Darstellung seiner klimatischen Verhältnisse (Verf.: KREMSER), sowie eine ebensolche seiner geologischen und orographischen Verhältnisse (Verf.: KÜHN). Hieran reihen sich: „Anbauverhältnisse und Bewaldung", „Lauf und Thal der Gewässer", „Abflussvorgang", „Wasserwirthschaft"; endlich als zweite Abtheilung dieses Bandes: „Recht und Verwaltung des Wasserwesens". — Mehr als den rein äusserlichen Rahmen des umfassenden Werkes zu geben, kann der vorliegende Bericht naturgemäss nicht beabsichtigen.

G. ZOPPI, L. BALDACCI, G. TORRICELLI. Carta idrografica d'Italia. 1) Liri-Garigliano, Paludi Pontine e Fucino. Con Atlante. 8°. 139 S., 12 Tafeln. Rom, 1895. 2) Volturno, Sarno, Tusciano. Gr. 8°. 139 S., 1 hydrogr. Karte in 1 : 25 000 u. 13 hydrogr. Profiltafeln. Rom, 1896. 3) Lombardia, Relazioni. Gr. 8°. 565 S. Rom, 1896. 4) Il Sele. Gr. 8°. 151 S., 1 Karte und 12 hydrometrische Profiltafeln. Rom, 1896. Peterm. Mitth. 43, Littber. 93—94, 1897 †.

Die wichtigsten Resultate des vorliegenden Werkes sind folgende: Der Liri-Garigliano hat eine Lauflänge von 158 km und ein Stromgebiet von 4950 km². Das hydrographische Becken der pontinischen Sümpfe umfasst 1325 km². Alles Gebirgsland, 2721 km², besteht aus durchlässigen Felsarten, daher sind sehr starke Quellen häufig. Was das Volturnogebiet anbelangt, so hat dasselbe bis Capua eine Fläche von 5455 km²; der Fluss hat eine Lauflänge von 175 km. Die Wasserführung bei Capua ist im Mittel 40 m³ in 1 Sec. Das Flussgebiet des Sele endlich umfasst 3176 km², seine Lauflänge beträgt 73,5 km, seine Wassermenge (nahe der Mündung) 27 cbm in 1 Sec., 1270 km² des Gebietes bestehen aus sehr durchlässigen, 1204 km² aus gänzlich undurchlässigen Bodenarten. Der Sele wird auch durch Quellen genährt, welche bei Caposele 6119 Liter Wasser in 1 Sec. liefern und nach Apulien geleitet werden sollen. *G. Schwalbe.*

Litteratur.

Alois Bludau. Die Areale der aussereuropäischen Stromgebiete. Peterm. Mitth. **44**, 107–112, 1898.

J. Boussinesq. Théorie de l'écoulement tourbillonant et tumultueux des liquides dans les lits réguliers à grande section. 1er et 2nd mémoire. Paris, Gauthier-Villars, 1897. Angezeigt ZS. f. Gewässerkunde **1**, 190, Leipzig 1898. Vergl. oben Spataro.

H. B. Guppy. River Temperature. II.: The Temperature of the Nile compared with that of the other great Rivers. III.: Comparison of the thermal Conditions of Rivers and Ponds in the South of England. Proc. R. Edinb. Soc. **12** u. **13**. Ref.: Peterm. Mitth. **44**, Littber. 153, 1898. Met. ZS. **12**, Littber. 84–85, 1895.

E. Heinz. Ueber Niederschläge, Schneemenge und Verdunstung in den Flussbassins des europäischen Russlands. Herausg. v. d. Expedition zur Untersuchung der Quellen der Hauptflüsse des europäischen Russlands, unter Redact. des Gen.-Leutn. A. v. Tillo. 1898. (In russ. Sprache.) Ref.: Met. ZS. **16**, 46–47, 1899.

B. Hess. Die Niederschlags- und Abflussverhältnisse im Auffangungsgebiete der Thur. Mitth. d. Thurgauer Naturf. Ges., Heft 13. Ref.: Globus **75**, 65, 1899. Naturw. Rundsch. **14**, 193, 1899.

Ed. Imbeaux. Essai-programme d'hydrologie. ZS. f. Gewässerkunde 68–91, 255–278, Leipzig 1898. (Noch nicht abgeschlossen.)

Klett. Die Ems in hydrographischer und hydrologischer Beziehung. Süddeutsche Bauztg. 1897. Ref.: ZS. f. Gewässerkunde **1**, 306–309, Leipzig 1898 (Gravelius)†.

F. Kreuter. Die Sage vom altrömischen Umgehungscanal beim Eisernen Thor. (Mit einer Karte des Eisernen Thores.) ZS. f. Gewässerkunde **1**, 65–67, Leipzig 1898.

E. de Martonne. Die Hydrographie des oberen Nilbeckens. ZS. d. Ges. f. Erdk. **32**, 303–342, 1897. Ref.: Peterm. Mitth. **44**, Littber. 189, 1898.

P. Raymond. Les rivières souterraines de la Dragonnière et de Midroï (Ardèche). 8°. 40 S. mit 9 Textfig. Mém. d. l. Soc. d. Spéléologie I, Nr. 10, Paris, Sept. 1897. Ref.: Peterm. Mitth. **44**, Littber. 166, 1898.

B. Schorler. Die Vegetation der Elbe bei Dresden und ihre Bedeutung für die Selbstreinigung des Stromes. ZS. f. Gewässerkunde **1**, 25–61, 91–112, Leipzig 1898.

Preussen. Ausschuss zur Untersuchung der Wasserverhältnisse in den der Ueberschwemmungsgefahr besonders ausgesetzten Flussgebieten: Beantwortung der im Allerhöchsten Erlasse vom 28. Februar 1892 gestellten Frage B: „Welche Maassregeln können angewendet werden, um für die Zukunft der Hochwasser-

gefahr und den Ueberschwemmungsschäden soweit wie möglich vorzubeugen?“ für das Oderstromgebiet. Druckschrift des Ausschusses 1898. Ref.: Peterm. Mitth. 44, Littber. 95, 1898.

Crue de la Seine et de la Marne (Mai 1898). La Nature 1898 (Mai). Angezeigt: Ann. soc. mét. d. France 46, 99, 1898.

Ergebnisse der Untersuchung der Hochwasserverhältnisse im Deutschen Rheingebiet, bearbeitet und herausg. von dem Centralbureau f. Meteorol. u. Hydrogr. im Grossherzogthum Baden. V. Heft: Auftreten und Verlauf des Hochwassers vom März 1896, bearbeitet von M. v. Tein. 4°. 55 S., 2 Taf. Berlin, Ernst und Sohn, 1898. Ref.: Peterm. Mitth. 45, Littber. 23, 1899. Sehr eingehende Besprechung ausserdem in ZS. f. Gewässerkunde 1, 61—64, Leipzig 1898 (Gravelius).

30. Eis, Gletscher, Eiszeit.

Referent: Prof. Dr. B. Schwalbe in Berlin.

Treibeis in höheren südlichen Breiten. Ann. d. Hydr. 26, 219—228, 1898.

Schon 1897 wurde ein Bericht über die grosse Eistrift 1895/96 in den höheren Breiten des Südatlantischen und Indischen Oceans gegeben. In der Arbeit von H. C. Russel „Icebergs in the Southern Ocean“, Nr. 2, Sydney 1897, ist eine Erweiterung gegeben. Es folgen die Angaben der Beobachtungen, welche früher nicht mitgetheilt sind.

Les glaces flottantes des mers antarctiques. Ann. soc. mét. de France 1896, Avril-Juin, 99.

Russell hält die Erklärung für die oft weite Verbreitung des antarktischen Eises nach Norden hin durch grosse Schneefälle, welche das Anwachsen der Gletscher bedingen, nicht für annehmbar. Er meint vielmehr, dass die durch Ausbrüche antarktischer Vulcane entstehenden Erschütterungen ein Zerbrechen des Eises und Abbrechen der Gletscher hervorbringen, wodurch dann jene ungeheuren Massen von Treibeis entständen.

H. C. Russel. Icebergs in the Southern Ocean. Nr. 2. Journ. of the Roy. Soc. New South Wales 31, Oct. 6, 1897. Peterm. Mitth. 1899, Littber. Nr. 606, 146.

Fortsetzung früherer Berichte (Ann. de Hydr. 1898, 216 und Peterm. Mitth. 1896, Littber. Nr. 585; diese Ber. 53 [3], 526 ff., 1897). Berichte von 62 Schiffsführern; die Tabelle enthält 105 Curven. Die Windrichtung hat Einfluss auf Verbindung der Eisberge, Beispiele dafür sind angegeben. Die Beobachtung der Wassertemperatur giebt keinen Anhalt für die Nähe von Eisbergen; westlich vom 60.° östl. L. sind sie meist gross und tafelförmig, in den östlichen Gegenden kleiner, aber mannichfaltiger gestaltet.

Die antarktische Forschung. Peterm. Mitth. 1898, 66—69.

Supan bespricht in übersichtlicher Weise die verschiedenen Projecte von antarktischen Expeditionen:

1. Das deutsche Project. 2. Das englische Project.

Es ist möglich, dass die nächsten Jahre für antarktische Expeditionen günstig sind, da wahrscheinlich die von Brückner aufgestellten Klimaperioden auch in der Antarktis sich bemerkbar machen.

Axel Hamberg. Studien über Meereis und Gletschereis. Bih. Sv. Vet. Ak. Handl. 21 [2], Nr. 2. Peterm. Mitth. 1898, Littber. 85.

Das Eis stehender Gewässer (Meer-, Brackwasser-, Süsswassereis) besteht aus prismatischen Krystallen, senkrecht zur Oberfläche gerichtet. Der Schmelzprocess geht sowohl an der Oberfläche wie an den Grenzflächen der Krystalle vor sich. Es soll für die Schmelzung die zwischen den Krystallen eingeschlossene salzhaltige Flüssigkeitsschicht, durch deren Berührung mit den Krystallflächen die Schmelztemperatur örtlich herabgedrückt wird, von grosser Wichtigkeit sein. Diese Anschauung wird auch auf das Schmelzen des Gletschereises übertragen, überhaupt aber wohl auf Fälle angewandt, wo die Anwesenheit der Salzlösung kaum in Betracht kommen kann, wenn man bedenkt, einen wie geringen Salzgehalt das eindringende Gletscherwasser hat.

Marcel Bertrand. L'expédition au Groënland de la Société de Géographie de Berlin. C. R. 126, 805—808.

v. Drygalski. Grönlandexpedition 1891/95. 1897 wird event. nach dem Originalwerk berichtet.

Es sind hier hauptsächlich die Verhältnisse des Binneneises und der Gletscher Grönlands besprochen. Auf die Structur des Eises,

Bewegung der Gletscher und auf den durch v. DRYGALSKI's Beobachtungen herbeigeführten Fortschritt in der Gletscherkunde wird hingewiesen.

E. A. MARTEL. Sur la Foiba de Pisino (Istrie); sur l'hydrographie souterraine et les chouruns du Dévoluy (Hautes Alpes); sur la Cueva del Drach dans l'île Majorque. C. R. 1896, 28. Decbr.; 1897, 24. Mai, 14. Juni.

— Sous terre. Neuvième campagne 1896. Ann. d. Club alpine 23, 1—46, 1896. Peterm. Mitth. 1898, Littber. 17—18.

Der bekannte Höhlenforscher giebt die Beschreibung einiger Höhlen. Von diesen ist die Dolinenhöhle Chourun Clot eine Eishöhle. Zu den Siculets von Vercors (Dauphiné), trichterförmige tiefe Löcher, gehört auch die Eishöhle von Font d'Urle (Fondeurle). Der Verf. nennt diese Trichter Absorptionslöcher.

A. FOREL. Ungleiches Zufrieren von Seen. Naturw. Rundsch. 1898, 695—696.

Es ist bekannt, dass beim Zufrieren von Seen gewisse Stellen fast eisfrei bleiben, oder doch nur dünn zufrieren. FOREL hat diese Verhältnisse am Lac de Joux (Jura) beobachtet. Dieser fror bei scharfem Frost vollständig zu, ohne freie Stellen zu lassen, während beim langsamen, unregelmässigen Frieren milder Winter kleine Eisstellen offen bleiben, die viel von wilden Enten besucht werden. Hierin sieht FOREL den Hauptgrund für das Freibleiben von Eis, da diese Thiere das Wasser in lebhafte Bewegung setzen. Alle anderen Gründe, warme Quellen, fette Stoffe, absteigende Winde, sind nicht ausreichend, so dass nach Ansicht des Verf. nur obige Annahme übrig bleibt.

TH. JÄNSCH. Referat vom Zufrieren der Seen von FOREL. Prometh. 10, 332, 1899.

CH. RABOT. Les variations de longueur des glaciers dans les régions arctiques et boréales. Arch. sc. phys. 3, 163 u. 301, Génève 1897. cf. diese Ber. 53 [3] 529, 1897. Peterm. Mitth. 1898, Littber. 74.

v. DRYGALSKI fügt einige Bemerkungen nach eigenen Beobachtungen an grönländischen Gletschern hinzu. Die Küstengletscher sind von den Inlandeisgletschern scharf zu unterscheiden. Die

ersteren haben im Gebiete des Umanakfjords, insbesondere von Nugsuak, gleichzeitig theils Vorstoss, theils Rückschritt gezeigt. Das Inlandeis auf Nugsuak und im Umanakfjord ist gegenwärtig in einer Periode des Rückzuges, wie die Randmoränen, das Verhältniss zu den Nunataks und das Vorhandensein eines starken Kryokonithorizonts bekunden. Mangel an Kryokonit bedeutet Fortschreiten der Vereisung, das an der Ostküste stattfindet.

Ch. Rabot. Les variations de longueur des glaciers dans les régions arctiques et boréales. Arch. sc. phys. (4) **3**, 163—172, Février 1897. cf. Naturw. Rundsch. **13**, 130—131, 1897.

Schon 1897 ist die Hauptarbeit erwähnt worden (diese Ber. **63** [3], 525, 1897). Bei den nordamerikanischen Eisbildungen wurden sowohl das Inlandeis wie die herabsteigenden Gletscherströme berücksichtigt, welche letzteren durch Abschmelzen und durch Kalben (velage), Absturz, mechanische Wirkungen u. s. w. an der Spitze an Ausbreitung gehindert werden. Sie verlieren, da sie in das Meer hineinragen, sehr viel durch Abschmelzung, namentlich wenn das Meerwasser über 0° hat. (Ein Block von 15 kg in Salzwasser von 3,4 Proc. und Temperatur von — 1° bis — 2° getaucht schmilzt in 48 Stunden.)

Das Inlandeis fehlt ebenso wie bedeutende Gletscherbildung in dem Archipel nördlich von Nordamerika fast gänzlich, während in Grinnelland sich beides findet.

Eine Erforschung der Gletscher des Altaï. Globus 1898, 200.

Es werden drei neue Gletschergruppen angegeben (bei den Quellen des Tschâghan-Usura, in den Bergen von Bitch-Sizdu und bei den Quellen der Kalgutta). Die Gletscher waren im Rückgange begriffen. Spuren einer Eiszeit (Moränen, Kritze, abgeschliffene Felsen) wurden vielfach beobachtet.

A. Hamberg. Om Kvikkjokksfjällens glacierer. Geol. Foren. Förhandl. **18**, 621—636, Stockholm 1896. Peterm. Mitth. 1898, 118, Littber. 32.

Die Beschreibung ist in den Jahrbüchern des schwedischen Touristenclubs gegeben. Die Excursion 1895 umfasst das Gebiet von 64,7° bis 67,31° nördl. Br. Es sind ungefähr 60 Gletscher beobachtet. Die meisten Gletscher nahmen Thalböden ein, die nicht herausreichenden Thalgletscher wurden Nischengletscher genannt; reine Hängegletscher sind selten. Es werden noch unterschieden:

Thalgletscher mit Hängegletscherende, mit Plateaugletscherende und reine Plateaugletscher. Die Endmoränen enden gewöhnlich 200 bis 400 m vom Gletscher. Die Gletscher scheinen zu wachsen. Die Thalgletscher haben eine Länge bis 6 km bei 1 bis 3 km Breite. Am Mikajökul und Suotasjökul sind Geschwindigkeitsmessungen gemacht; die grösste beobachtete Geschwindigkeit war 11,6 cm für den Tag.

Axel Hamberg. Om Kvikkjokksfällens glacierer. Förelopande meddelande Nr. 2. Geol. Forén. Förhandl. **19**, 513—521, Stockholm 1897. Peterm. Mitth. 1898, Littber. 169.

Fortsetzung der Berichte 1898, Nr. 113 und 118. Es wurden vorgenommen:

1. Messungen der Ablation mit Hülfe von Bohrlöchern im Luleåvaggglетscher. Die Ablation wird auf 3 bis $3^1/_2$ m geschätzt, also so hoch wie in den Alpen.
2. Geschwindigkeitsmessungen am Mikajökulgletscher. Die Bewegung war sehr ungleich vertheilt, 18,3 cm und 15,2 cm im Tage.

Eine Messung des Gletscherrandes ergab für den von Svenonius (1883) bestimmten Luotohjökul 119 m Rückgang.

L. F. de Magistris. Lo stato dei ghiacciai del Canin nel 1895. Bull. soc. geogr. ital., 8^0, 1896, 1—6. Peterm. Mitth. 1898, Littber. 105.

Topographische Beschreibung der Caningruppe und des Verhaltens ihrer Gletscher 1895, hauptsächlich nach Marinelli's Beobachtungen.

R. S. Tarr. Valley Glaciers of the Upper Nugsuak Peninsula, Greenland. Peterm. Mitth. 1898, Littber. 75. Amer. Geol. **19**, 262—267, 1898.

Ueber das Hochlandeis von Disco und über die Eisverhältnisse der oberen Halbinsel Nugsuak (74° nördl. Br.). Hier sind drei Gletscher, die im Rückzuge begriffen sind und viele zerstreute bewegungslose Ansammlungen, die wohl Reste der alten Eisbedeckung sind. Zwei Gletscher werden näher beschrieben.

R. D. Salisbury. Solvent points concerning the glacial geology of North Greenland. Journ. of Geol. **4**, 789—810, 1896. Peterm. Mitth. 1898, 311, Littber. 75.

E. v. Drygalski. Grönland. Vortrag, gehalten in der Urania. Himmel und Erde 10, 165—175, 1898.

Vortrag in der Urania, Schluss. Der Vortrag schliesst sich dem Werke des Verf. an.

— — Die Eisbewegung, ihre physikalischen Ursachen und ihre geographischen Wirkungen. Peterm. Mitth. 1898, 55—59. Nach dem Werke: Grönland-Expedition d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin 1891 bis 1893, unter Leitung von Erich v. Drygalski. Berlin 1897, Bd. I u. II. Berlin, W. H. Kühl 1897.

Grönland-Eis und sein Vorland.

Ein ausführlicher Bericht über das wichtige Originalwerk kann der Natur der Sache nach nicht gegeben werden. Die Expedition hat durch wissenschaftliche Forschung der Kenntniss der physikalischen Geographie wesentliche Thatsachen und Beobachtungen hinzugefügt. Ueber die Eisbeobachtungen ist in Kürze Einiges mitgetheilt. Die vortrefflichen Abbildungen und die vorzügliche Ausstattung erhöhen den Werth des Werkes. Der erste Band enthält die glacialen Beobachtungen, der zweite zerfällt in zwei Unterabtheilungen, von denen die erste die biologischen Beobachtungen (Fauna, Flora) umfasst (Verfasser Dr. Ernst Vanhöffen), während die zweite, von Dr. Hermann Stade und Dr. Erich v. Drygalski, die erdmagnetischen, meteorologischen, astronomischen und geodätischen Arbeiten im Umanak Fjord enthält. Von Bd. I und Bd. II, 2 mag die Abschnitt- und Capitelangabe mit gelegentlichen Hindeutungen auf den weiteren Inhalt folgen.

I. Probleme der Expedition und Vertheilung der Arbeiten.
II. Das Inlandeis und der Küstensaum (Rink's Auffassung, Entstehung der Formen des Gneisslandes).
III. Der Karajak-Nunatak. (Beziehung zum äusseren Küstensaum, Formen des Karajak-Nunataks, alte Moränen. Seen, andere Eisspuren auf dem Karajak-Nunatak.)
IV. Die Karajak-Eisströme und ihr Nährgebiet. (Ueberblick über das Inlandeis, Blauband-Structur, Wasserläufe, Spalten, Kryokonitlöcher, Schichtung des Eises, Moränen, Beziehungen zwischen Eis und Land.)
V. Nugsuak und die Diskobucht. (Jakobshavner Eisstrom.)
VI. Das Inlandeis von Sermilik bis Umiamako, und sein Vorland.
VII. Upperniviks-Land, Hayes-Halbinsel; Ost- und Südgrönland.
VIII. Methoden der Bewegungsmessung.

IX. Bewegung des Inlandeises.
X. Bewegung des grossen Karajakeisstromes (in den verschiedenen Theilen, Oscillationen der Länge, Eisberge).
XI. Bewegung des kleinen Karajak, des Itivdliarsuk und anderer Eisströme.
XII. Hochlandeis und Küstengletscher.
XIII. Bewegung der Küstengletscher (Asakakgletscher, Bewegung des Sermiarsutgletschers).
XIV. Eisberge.
XV. Eisbildungen und Eissedimente (Eis der Bäche, der Binnenseen, des Moores, Eissedimente — Kryokonit, Boden- und Grundmoränen).
XVI. Die Wärme des Eises.
XVII. Structur des Eises.
XVIII. Ergebnisse (Grönlands Inlandeis, Bewegungen des Inlandeises, Mechanik der Eisbewegung).

Der Band umfasst 555 Seiten gr. 8°.

Bd. II, 2:

I. Erdmagnetische Beobachtungen von Dr. H. Stade, 391—412.
II. Meteorologische Beobachtungen von Dr. H. Stade, 413—460.
III. Stündliche Werthe des Luftdruckes an der Station Karajak, 461—492.
IV. Verdunstungsmessungen, von demselben, 493—500.
V. Ueber Föhnerscheinungen an der Westküste Nordgrönlands und die Veränderung der Lufttemperatur und Feuchtigkeit mit der Höhe von Dr. H. Stade, 501—533.
VI. Hydrographische Beobachtungen von Dr. H. Stade, 534—541.
VII. Astronomische Beobachtungen von Dr. E. v. Drygalski, bearbeitet von Dr. R. Schumann, 542—552.
VIII. Die Schwerkraft im Umanakfjord von Dr. E. v. Drygalski, 553—571.

E. v. Drygalski. Die Eisbewegung nach Beobachtungen an Grönlands Inlandeis. Naturw. Rundsch. 1898, 365—366. Verh. d. deutsch. phys. Ges. 1898, 62—65.

In der Sitzung der physikalischen Gesellschaft vom 18. März 1898 hielt v. Drygalski über seine physikalischen Beobachtungen

an den Gletschern Grönlands einen durch Projectionsbilder illustrirten Vortrag, von dem der Vortragende den nachstehenden zusammenfassenden Bericht in den „Verhandlungen“ der Gesellschaft veröffentlicht:

„Die Beobachtungen geschahen während der beiden Grönlandsexpeditionen der Berliner Gesellschaft für Erdkunde in den Jahren 1891 und 1892/93, deren wissenschaftliche Ergebnisse in einem zweibändigen Werke (Grönlandexpedition der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin unter Leitung von Erich von Drygalski, Berlin 1897) nunmehr vorliegen (cf. oben). Der erste Band enthält die physikalischen und geographischen Untersuchungen über Grönlands Eis und sein Vorland, der zweite die biologischen, erdmagnetischen, meteorologischen, astronomischen und Schwerkraftsbeobachtungen der Expedition. Der Inhalt des ersten Bandes bildet den Gegenstand des Vortrages.

Das Inlandeis bedeckt das ganze Innere Grönlands in einer Ausdehnung von etwa 30000 Quadratmeilen und bietet den nächsten Vergleich zu den Verhältnissen dar, unter welchen Nordeuropa während der Eiszeit stand. Die Entstehung des Inlandeises ist theils durch das Vordringen der auf den Gebirgen vereisten Firnmassen, theils durch ein Ausfrieren der Flüsse zu erklären. Die Formen dieser Eisbedeckung sind nicht vollständig unabhängig von den Landformen, wie es Nansen annahm; sie lassen durch ihr Verhältniss zu den Küstengebirgen, zu den Nunataks (Felsinseln im Eis) und zu den Staubmengen (Kryokonit) auf ihrer Oberfläche erkennen, dass sie in den östlichen Theilen des Landes entstehen und gegen die Gebirge des westlichen Küstensaumes abströmen. Hier werden sie schliesslich in einzelne Eisströme aufgelöst, die in das Meer hinaustreten und dort in Eisberge zerbrechen.

Das Inlandeis zeigt im westlichen Küstensaume neben einer Horizontalbewegung, deren Richtung durch die dort auftretenden Landformen bestimmt wird, eine Verticalbewegung, die in einem Einsinken der dickeren und in einem Aufquellen der dünneren Gebiete am Rande des Eises besteht.

Der grosse Karajak-Eisstrom, einer jener Ausläufer des Inlandeises in das Meer, zeigt an der Oberfläche in drei Querschnitten eine gewisse Parallelität zwischen Bewegungsstärke und Mächtigkeit des Eises. Im Längsschnitt zeigt er eine allmählich zunehmende Geschwindigkeit von wenigen Decimetern in 24 Stunden an, wo er im Inlandeise beginnt, bis zu 19 m in 24 Stunden, wo er im Meere endigt. Dass die Continuität des Eisstromes dabei

erhalten bleibt, ist nur dann zu verstehen, wenn man annimmt, dass in der Tiefe des Eisstromes die Geschwindigkeit anders ist, als an der Oberfläche, und dass sie in der Tiefe gegen das Meer hin abnimmt, während sie oben zunimmt. Gegen das Meer hin werden die Eislagen in der Tiefe allmählich entlastet, da der Eisstrom immer weiter in das Meer eintaucht und so immer mehr getragen wird.

Auch die auf dem Lande endigenden kleinen Gletscher von Sermiarsut und Asakak haben in der Tiefe eine andere Geschwindigkeit als an der Oberfläche.

Schon das Aufquellen und Schwellen der Randgebiete des Inlandeises zeigt, dass wir es dabei mit inneren Massenumsätzen zu thun haben, da die äusseren Massenveränderungen es nicht erklären. Die Differenzen zwischen der Bewegung an der Oberfläche und in der Tiefe lassen schliessen, dass an der Oberfläche eine Summe von Theilen derjenigen Differentialbewegungen in die Erscheinung tritt, welche in den einzelnen Lagen des Eises bestehen und welche vom Boden zur Oberfläche, also mit abnehmendem Drucke, abnehmen.

Die Structur des Eises erklärt die inneren Veränderungen. Sie ist bei allen Eisarten körnig. Bei den Eisströmen nimmt die Grösse des Korns gegen das Ende hin zu; das Wachsthum ist jedoch nicht allgemein, da überall neben grossen auch kleine Körner zu finden sind, und hat ausserdem eine bestimmte Grenze. Ausser dem Wachsthum findet auch eine krystalline Umlagerung der Körner statt, indem die ursprünglich regellose Orientirung der einzelnen Körner allmählich in den unteren geschichteten Theilen des Eises einer Ordnung weicht, in welcher die optischen Hauptachsen senkrecht zu den Schichten und unter einander parallel stehen. Die Schichtflächen liegen senkrecht zu der Druckrichtung, die optischen Hauptachsen in den geschichteten Theilen, also in der Druckrichtung.

Wenn sich Wassereis unter Druck bildet, liegen in ihm die optischen Hauptachsen auch in der Druckrichtung, während sie sonst verschieden gerichtet sind, wie man aus dem Vergleich von Seeeis und Meereis erkennt. Hieraus folgt, dass auch die Schichten des Landeises unter Druck entstandene Neubildungen sind und dass mithin die Kornumlagerung im Inlandeise auf Verflüssigungen und Wiederverfestigungen unter Druck beruht. Auch die Blaubandstructur ist eine Druckerscheinung und zeigt gleichfalls Wasserumsätze innerhalb der Eismassen an.

Die Temperaturbedingungen für einen steten Wechsel des

Aggregatzustandes innerhalb des Eises sind auch in Grönland gegeben, da die Winterkälte die Eismassen nicht durchdringt, sondern auf die äusseren Theile beschränkt bleibt. Wärmeströme, von den Neueisbildungen der Schichten ausgehend, wirken ihrerseits dem Vordringen der Kälte entgegen. Auch wird die Kälte nur durch Leitung, die Wärme im Frühjahr dagegen auch durch Wasser nach der Tiefe geschafft und im Eise verbreitet. Trotz der grossen Mächtigkeit des Eises findet ein Fortschmelzen, auch wenn die unteren Theile auf 0° sind, nur beschränkt statt, weil der Schmelzpunkt unter Druck wohl unter 0° liegt, aber wenn Wasser, das den gleichen Druck erleidet, im Eise vertheilt ist, wieder näher an 0° heranrückt. So verbürgt der Bestand von Wasser im Eise den Bestand des Eises selbst.

Die Bewegung beruht hiernach hauptsächlich auf dem steten Wechsel des Aggregatzustandes innerhalb der Eismassen. Andere Vorgänge, wie Gleiten und Umformungen durch Bruch und Regelation, können mitwirken, aber nur beschränkt, weil wir mit der Eisbewegung jene Umlagerungen verbunden sehen, die nur durch einen Uebergang durch den flüssigen Zustand erklärt werden können. Die Bewegung hängt nicht wie beim Wasser vom Niveau, sondern von der Mächtigkeit ab, da mit dieser der Druck, der die inneren Umlagerungen bedingt, wächst. Das Eis strömt in der Richtung der Entlastung; es vermag ein tiefes Meer zusammenhängend nicht zu durchströmen, weil es dort durch die Tragkraft des Wassers ganz entlastet wird. Es strömt im Meere so lange, als es noch auf dem Boden lastet. Dann zerbricht es in Eisberge, die darin schwimmen. Auf dem Lande hängt die Bewegung und ihre Richtung von Mächtigkeitsdifferenzen ab. Beim Strömen auf dem Lande können kräftige Wirkungen auf den Untergrund (Schrammungen, Polituren, Stauchungen lockeren Erdreichs, Seebildungen) und Transport von Schutt auch unter dem Eise in der Grundmoräne bewirkt werden, weil die Bewegung des Eises auf den unteren Theilen beruht und am Boden relativ am kräftigsten ist. So lassen sich die Erscheinungen des Diluviums durch Eisbewegung erklären."

Wir haben den selbst gegebenen Bericht des Verf. über den Vortrag seiner Arbeit in der physikalischen Gesellschaft wörtlich wiedergegeben, einmal wegen der Wichtigkeit der Arbeit, dann aber auch, weil sich an die Anschauungen des Verf. eine Polemik von Richter, Finsterwalder (Vernagtferner-Beobachtungen) angeschlossen hat, über die 1899 zu berichten sein wird. Auch über

die Arbeiten von FINSTERWALDER wird berichtet werden, sobald sie der physikalischen Gesellschaft zugänglich geworden sind. Die Ergänzungshefte der ZS. d. d. ö. A.-V. standen nicht zur Verfügung, da sie der Gesellschaft nicht zugingen.

S. FINSTERWALDER. Der Vernagtferner, seine Geschichte und seine Vermessung in den Jahren 1888 und 1889.

A. BLÜMCKE und H. HESS. Die Nachmessungen am Vernagtferner in den Jahren 1890, 1891 und 1895. Wiss. Ergzgsh. d. d. ö. A.-V. 1 [1], 112 S., Graz 1897. N. Jahrb. f. Min. 1898, 2 [1], 45—51.

T. C. CHAMBERLIN. Glacial Studies in Greenland. X. Journ. of Geol. 5, 229—240, 1897. Peterm. Mitth. 1898, Nr. 600, Littber. 145.

Schilderung des Bowdoin-Gletschers, eines Ausläufers des Inlandeises. Die Bewegung scheint nicht gleichmässig zu sein, da die Menge der entstehenden Eisberge sehr wechselt. Die Ränder des Eisstromes sind zum Theil nicht vertical, wie gewöhnlich. Der Verf. sucht dies aus den Strahlungsverhältnissen zu erklären. Auch dieser Gletscher zeigt Schichten, welche als Flächen aufgefasst werden, an welchen die scheerende Bewegung des Eises stattfindet. Es sind die Flächen, auf denen Verflüssigung und Wiederverfestigung durch Druck vorhanden ist. Ob eine Fortbewegung der oberen Schichten über die unteren stattfindet, ist zweifelhaft, im Allgemeinen findet sie nicht statt, häufig aber werden die unteren Lagen unter den oberen fortgepresst.

G. H. BARTON. Glacial observations in the Umanak district, Greenland. Techn. Quart. Journ. 10 [2], 213—244, 1897. Boston 1897, June. Ref.: Peterm. Mitth. Nr. 602, 145.

Ueber diese Beobachtungen ist auch anderweitig berichtet. In der Einleitung wird eine Geographie des Umanakfjords gegeben; die folgenden Abschnitte umfassen die Verhältnisse des dortigen Inlandeises (Karajakgebiet), die Karajak- und Itivdliarsukeisströme und die Küstengletscher von Nugsuak, besonders die von Ekaluit. Moränen, Höhenangaben, Eisränder werden besprochen, die geäusserten Ansichten hierüber, wie über die Schichtung und Bänderung finden nicht überall die Zustimmung des Referenten

v. Drygalski. Aus früheren Moränenbildungen wird auf eine frühere grössere Ausdehnung des Inlandeises geschlossen. Auch über die frühere Vereisung des Baffinlandes wird gesprochen.

Albrecht Penck. Der Illecillewaetgletscher im Selkirkgebirge (canadische Cordilleren). ZS. d. d. ö. A.-V. 29, 55, 1898.

Der Gletscher ist von frischem Geschiebe umgürtet und zeigt deutliche Spuren des Rückganges, während früher ein Vorstoss erfolgt sein muss. Die Gletschergrenze lag in der Höhe von ca. 1461 m. Das ganze Gebirge zeigt eine starke Ausbildung der Gletscher.

Muschketoff. Ueber Messungen der russischen Gletscher im Jahre 1896. Iswestija 4, 1897. Globus 74 [9], 151, 1898.

Bei acht Kaukasusgletschern sind Aufzeichnungen vorhanden, die zeigen, dass dieselben in der Abnahme begriffen sind; die Endpunkte der Gletscher sind 9 bis 38 m in jedem Jahre zurückgegangen. Auch bei den Gletschern der Hissarkette (Turkestan) ist Rückgang constatirt. Dasselbe gilt vom Seraschangletscher und vielen Gletschern Sibiriens.

N. A. Busch. Vorläufiger Bericht über eine Reise in den nordwestlichen Kaukasus im Jahre 1896 zur Untersuchung der Gletscher und der Vegetation. Peterm. Mitth. 1898, 271—275; vgl. S. 251 ff.

Besonders bedeutende Gletscher sind: Der grosse Amanausgletscher (Schluchtgletscher), 530 bis 840 m breit. Er entsteht aus drei grossen Zungen, zeigt eine 400 m breite Mittelmoräne; seine Länge wird auf 1 bis 2 km angegeben. Es scheint der grösste Gletscher der Kuban-Provinz zu sein. Der grosse Tschchaltagletscher im Maruchthale, auch Maruchgletscher genannt, entsteht aus zwei Armen; die End- und Seitenmoränen sind sehr bedeutend. An den Tschihaltaquellen wurden noch 16 Gletscher zweiter Ordnung gezählt. Resultate der Expeditionen:

1. Die Beobachtung von 30 neuen, bisher von Niemand beschriebenen Gletschern, von denen fast alle photographirt wurden. Die Zahl aller beobachteten Gletscher beträgt 49.
2. Herbarium von 800 Arten und 5000 Exemplaren.
3. Insecten 300 Arten.
4. Eine unbedeutende geologische Sammlung.

5. Höhenbestimmungen.

6. Eine botanische Karte des untersuchten Theiles des Kubangebietes.

N. A. Busch. Vorläufiger Bericht über eine Reise in den nordwestlichen Kaukasus im Jahre 1896 zur Untersuchung der Gletscher und der Vegetation. Peterm. Mitth. 1898, 251—258.

Es wurde besucht das Selentschukthal mit dem Psysch, 3787 m, mit einem Gehängegletscher, der mit drei Ausläufern endigt. — Gletscher an den Quellen der Ssofja; das Axautthal mit einem grossen Gletseher; das Teberdathal ebenfalls mit einigen Gletschern.

L. Marson. Sui ghiacciai del massiccio del Mt. Disgrazia o Pizzo Bello. 8°. Mem. soc. geogr. ital. 6, 1—24, 1896. Peterm. Mitth. 1898, Littber. 105.

Schilderung des Disgraziamassivs und seiner Gletscher mit Skizze. Verhalten der Gletscher in den letzten Jahrzehnten, namentlich des Ventinagletschers.

Groller v. Mildensee. Das Karlseisfeld. Mitth. d. k. k. geog. Ges. Wien 1897, Heft 1/2. Ref.: E. Richter, Peterm. Mitth. 1898, Littb. 97.

1896 (regenreicher Sommer) wurden an 53 Tagen Vermessungen am Karlseisfelde vorgenommen (Aufnahme 1:12500). Simony's Arbeiten sind nicht berücksichtigt, so dass hierdurch ein empfindlicher Mangel hervorgerufen ist. Weitere Mittheilungen werden über einen Stausee gemacht (Inhalt 700000 hl), der sich in wenigen Tagen ergoss, ohne dass merkliche Erhöhungen der Wasserstände in der Umgebung stattfanden. Die Höhe der Schnee- und Firngrenze wird zu 2400 m angegeben.

J. Partsch. Gletscherbeobachtungen der Section Breslau im Oetzthale. Mitth. d. d. ö. A.-V. 1893, Nr. 24. N. Jahrb. f. Min. 1898, 1 [2], 346.

Gletschermessungen: überall Rückgang, am wenigsten bei Hochjoch- und Mittlerkarferner, am stärksten am Hintereisferner. Der Gaisbergferner bei Gurgl zeigte starkes Vorrücken.

R. S. Tarr. The Margin of the Cornell Glacier. Amer. Geol. 20, 139—156, 1897. Peterm. Mitth. 1898, Nr. 601, Littber. 145.

Ueber den Cornelleisstrom auf der Südseite der Halbinsel

Nugsuak. Alle Einzelheiten werden geschildert. Staubansammlungen, eine verschwindende Moräne, Randmoränen, Randbäche u. s. w. Aenderung der Bewegungsrichtung, das Freisein des Vorlandes von Gletscherschutt werden berücksichtigt, so dass die Abhandlung eine werthvolle Monographie des Cornellgletschers darstellt. Der Verf. war Mitglied der sechsten Pearyexpedition.

A. Baltzer. Studien am Untergrindelwaldgletscher 1892 bis 1897. Denkschr. d. Schweiz. naturf. Ges. 1898. Basel, Georg, 1898, 12,50 fr. Peterm. Mitth. 1899, Littber. 32.

Die Endmoräne von 1822 ist ungefähr 1 km von dem jetzigen Ende des Gletschers entfernt. Der Gletscherboden ist genau aufgenommen, es sind auch Bohrlöcher im Gletscherboden angelegt, so dass, wenn später der Boden wieder vom Gletscher bedeckt wird, sich die Erosion wird ermitteln lassen. Man kann dem Aussehen nach an den Felswänden eine abschleifende und splitternde (losreissende) Erosion unterscheiden, erstere tritt namentlich bei massigen, letztere mehr bei schiefrigen Gesteinen auf. Die Beobachtungen über Längen- und Mächtigkeitsveränderung des Gletschers seit 1892 lassen eine jährliche Periode erkennen. Gletschermaximum im Spätfrühjahr, Minimum im Spätsommer oder Herbst. Das kühle Jahr 1896 zeigte deutlich den Einfluss der Temperatur auf die Gletscherveränderungen.

Ueber periodische Schwankungen der Schweizer Gletscher (Forel, Lugeon, Muret). Jahrb. d. schweiz. A. C. Jahr. 33, 1898.

Zusammenstellung von Beobachtungen, nach denen im Allgemeinen die Gletscher 1897 zurückgegangen sind. Messungen wurden an 56 Gletschern angestellt. Bei 39 wurde dauernde Abnahme, bei 5 weder Ab- noch Zunahme, bei 12 eine Zunahme constatirt. Viele Einzelbeobachtungen sind mitgetheilt.

Harry Fielding Reid. The Variations of Glaciers. Journ. of Geol. 3, 278; 5, 378. Peterm. Mitth. 1898, Nr. 639, Littber. 154.

Der Verf. ist Mitglied der Internationalen Gletschercommission für Amerika. Mittheilungen über Einsetzung, Ziel der Commission: Beobachtung der Gletscherschwankungen.

E. Richter. Les Variations périodiques des glaciers. III. Rapport 1897. Arch. sc. phys. (4) 6, 22—55.

In der Genfer Zeitschrift werden regelmässige Berichte über den Rückgang der Gletscher veröffentlicht. In dem vorliegenden dritten sind folgende Gegenden berücksichtigt: I. Die Alpen Centraleuropas. 1) Die Schweizer Alpen, Bericht von Forel. 39 Gletscher im Rückzug, (Verkürzung) 5 stationär, 12 im Anwachsen, für einzelne Gletscher werden die historischen Angaben über Ab- und Zunahme gemacht. II. Oestliche Alpen, Bericht von Finsterwalder. Eine Bibliographie ist hinzugefügt. Die Beobachtungen sind erst in einigen Fällen länger durchgeführt. Beim Gliederferner ist Anwachsen constatirt, und es wird die Frage erörtert und bejaht, dass der Gletscher mit grösserer Geschwindigkeit wächst als er sich bewegt. Solche Anschwellungen sind auch bei anderen Gletschern constatirt. Beim Vernagtferner betrug die Vermehrung 1893 bis 1895 501 m, 1895 bis 1897 96 m (vergl. A. Blümcke u. Hess, Die Nachmessungen am Vernagtferner in den Jahren 1891, 1893, 1895. Wissenschaftliche Ergänzungshefte zur ZS. d. d. ö. A.-V. 1, 1. Heft). Ueber das Karlseisfeld vergl. man Groller, Mitth. d. k. k. geogr. Ges. zu Wien 40, 1897. — Folgende Gebiete mögen erwähnt werden: Ortlergebiet, 13 Gletscher im Vorrücken, 2 stationär, 6 weichen zurück. Zillerthal: 6 Gletscher im Wachsen, 1 in der Abnahme. Venediger: 3 bis 4 stationäre Gletscher, 6 bis 7 Gletscher im Rückzug. Grossglockner: 1 Gletscher im Anwachsen, 1 Gletscher stationär, 5 in Abnahme. Sonnblickgruppe: Alle Gletscher nehmen ab, wie auch die im Gebiete der Kalkalpen. Aus der Litteratur mag noch angeführt werden:

S. Finsterwalder: Der Vernagtferner, seine Geschichte und seine Vermessung in dem Jahre 1888/89. ZS. d. d. ö. A.-V. [1] 1, 1. Man vergl. auch die Arbeiten desselben Verf. in Mitth. d. d. ö. A.-V. 1897, 94 (Geyatsch- etc. Ferner). — Beobachtungen am Gepatsch-Guslarferner im Jahre 1897. Ib. 267. — Seeland, am Pasterzen-Gletscher. Ib. 289 u. a. — Montblancgruppe (Bericht über Arbeiten; Resultate nicht hervorgehoben). — Gletscher der Disgrazia-Gruppe (L. Marson: Sur les glaciers du Disgrazia. Mem. soc. geogr. ital.): Bernina-Gruppe (Abnahme); Kadorische Alpen, Dolomiten (Abnahme). — Auch über die Julischen und Karnischen Alpen sind Daten angeführt nach den Arbeiten aus den alpinen Zeitschriften.

Ausserdem sind die Nachrichten zusammengestellt über folgende Gebiete (unter Hinzufügung von Litteraturangaben): Schweden (Bericht von Svenonius); Norwegen (Bericht von

Oyen). Die Litteratur ist in der Nyt. Mag., im Arch. for Math. und Aarbog Norske Turistforening enthalten. Spitzbergen (Bericht von Nathorst): Bei den nordischen kleineren Gletschern gleiten die Eisschichten über einander, in denselben ist die Bewegung gering, die Parallelstructur wird durch die Schneeschichten bedingt (Firnzustand der Gletscher). Franz Josephsland, Grönland (Bericht von Steenstrup). Vereinigte Staaten (Bericht von Fielding Reid). Die Bibliographie von 1895 an ist angegeben.

Ausserdem mag noch Folgendes hervorgehoben werden: E. Ordonez, Notas acerca de los ventiqueros del Iztaccihuatl. Mem. de la Soc. cientifica Antonio Alzate, Mexico 1894. — G. H. Burton, Glacial observation in the Umanakdistrict. Technology quart. 10, 213. Boston 1897. — E. C. Case, Experiment in ice motion. Journ. of Geol. 3, 918. — T. C. Chamberlain, Glacial studies in Greenland. Journ. of Geol. 2—5. — O. C. Farrington, Observations on Popocatepetl and Iztaccihuatl. Field Columbia Mcs. 18. Chicago 1897. — D. Lyman, The Glaciers of Mt. Adans. Portland Oregon 1896. — A. T. Reid, Mechanics of glaciers. Journ. of Geol. 4, 1896, 912. — Variations of glaciers. Vergl. 5, 1897, 378. Russisches Reich (Bericht von Muschketow). Aus dem letzteren Bericht mag noch Einiges hervorgehoben werden.

Die russischen Beobachtungen erstrecken sich hauptsächlich auf drei Gebiete:

I. Kaukasus. Neue Gletscher sind von Bouch und Tschioukine entdeckt worden (Ann. Soc. Imp. Géogr. 1897) im Thale von Tchkalta. 50 Gletscher wurden von ihnen gemessen und photographirt. Sie scheinen im Rückzuge zu sein. Poggenpohl hat directe Nachrichten über folgende Gletscher Svanetiens (Elbrus-Massiv) gegeben: Gletscher von Dongouzoroun, von Azaou, Terskol, Gara Bachi und Trik; überall Abnahme. — II. Turkestan. Studien von Fedtchenko und Lipsky. Gletscher des Talassk Alataou, Ghissar und Peter des Grossen Massiv. Zum ersteren Gebiete gehören die Gletscher von Maïdan, Tala und Tchotana. Charakteristisches: Moränenschutt bedeckt fast immer die Stirn der Gletscher vollständig, sonst sind die Moränen wie die Gletscher selbst von keiner grossen Ausdehnung. Die Gletschergrotte fehlt meistens. Die Gletscher enden in grosser Höhe (9730'). Die Gletscher scheinen im Verschwinden begriffen zu sein. Aehnliches ist bei den übrigen Gletschern dieses Gebietes der Fall.

Im Gordani Kraftar hat die Gletscherbildung noch bedeutende Ausdehnung. — III. Die Altaigletscher nach Sapojnokoff (Ann. Soc. Imp. Geogr. 4, 1897). Es werden fünf Gletschercentren unterschieden; sehr bedeutend ist das Gletschergebiet des Tchouï. Mehr als 30 Gletscher zum Theil von bedeutender Ausdehnung sind beschrieben. Ueberall Rückzug.

F. A. Forel. Circulation des Wassers im Rhonegletscher. C. R. 127. 572, 1898. Naturw. Rundsch. 1899, 62.

Die Versuche wurden mit Fluorescïn (22. Aug.) ausgeführt. Danach betrug die Geschwindigkeit der Circulation im Mittel 13 m in der Minute (Maximum 16 m); ein zweiter Versuch (30. August) ergab 12 m in der Minute als Mittelwerth (13 m im Maximum). Hiernach kann man schliessen, dass das Wasser im Rhonegletscher circulirt, ohne dass sich ein Wasserbehälter im Inneren findet. Die Circulation des Wassers in der Erde ist bedeutend langsamer. Forel und Golliez fanden beim Orbewasser Geschwindigkeiten von 2 m und 0,7 m in der Minute, woraus auf unterirdische Wasseransammlungen geschlossen wird (Naturw. Rundsch. 9, 320, 1894). Man vergl. auch die Versuche an der Aachquelle von Knop, an der Recca von Müller, der Polloccia von Agostini und Marrinelli, die eine langsamere Circulation ergeben.

F. A. Forel. Fleuves et glaciers. Bull. Soc. Vaud. 33 [125], 202—204, 1897.

Der Verfasser vergleicht die Eisströme (Gletscher) mit den Wasserströmen (Flüssen).

1. Auf den Gletschern wandern die Steinmarken parallel fort der Längslinie nach.
2. Die Geschwindigkeit in der Mitte, in der Axe des Gletschers, ist sehr gross, an den Rändern fast Null.
3. Bei Biegungen verschiebt sich die Axe der Maximalgeschwindigkeit und bei starker Neigung wächst die Geschwindigkeit sehr.

Der Unterschied besteht darin, dass Schichten des Fliessens sich beim Gletscher fächerartig von einander zu entfernen suchen und dass die Geschwindigkeit nach dem Thale zu abnimmt und die Gletscher verschwinden.

In letzterem Punkte könnte man die Gletscher mit den Wadis (verdunstenden und versiegenden Strömen der Wüste) vergleichen,

während die Eisströme der Polargegend in das Meer münden, wie unsere Ströme und dort mit Eisbergen enden.

J. Maurer. Das Phosphoresciren der Gletscher. Prometheus 1898, Nr. 454, 606—607. Vergl. Met. ZS. 4, 108, 1898. Naturw. Rundsch. 1898, 439.

Verf. bemerkte am 18. August 1898 nach einem sonnigen Tage am Rothhorn, dass ein Firnfeld in gespenstig auf- und abwogendem, geisterhaft bläulichem Glühlicht erschien, phosphorescirte. Die Erscheinung dauerte bis gegen 10 Uhr und wiederholte sich am 22. Aug. weniger intensiv. Auch an der Firnfläche des Breithorns konnte er nach sonnigen Tagen ein Phosphoresciren constatiren. Weitere Nachrichten über ähnliche Erscheinungen liegen vor aus Pontresina (siehe Cl. Saratz-Badrutt) und schon Agassiz und von Schlagintweit haben ähnliche Phänomene erwähnt. Ersterer vermuthete, dass die Lichterscheinung durch den Uebergang des Eises in krystallinische Form (beim Gefrieren von mit Wasser durchtränktem Schnee zu Eis) hervorgerufen sei.

T. G. Bonney. Ice work present and past. London, Trübner, 1—25. Peterm. Mitth. 1898, 84—85.

Ein Band aus einer sehr grossen Reihe wissenschaftlicher Werke mit populärer Tendenz. Das Buch wird hier ungünstig besprochen, namentlich wird vorgeworfen, dass die Ergebnisse der deutschen Forschung nicht berücksichtigt seien. Das Werk hat indess nicht den Zweck, das Gesammtwissen auf dem Gebiete der Glaciologie zur Darstellung zu bringen, sondern soll in gebildeten Leserkreisen eine Vorstellung von einzelnen Fragen und Resultaten der Glacialphysik geben, ein Zweck, dem es für englische Verhältnisse entspricht.

P. T. Kendall. Hints for the Guidance of Observers of Glacial Geology. 8°. 55 S. Stockport, 1891. Peterm. Mitth. 1898, Nr. 626, Littber. 134.

Es sind dem Referate nach die Hauptpunkte hervorgehoben, auf welche bei glacialen Untersuchungen zu achten ist. (Beobachtungen über erratische Blöcke, glaciale Geschiebe, Gletscherschliffe, Rundhöcker etc.)

J. C. Chamberlin. A. Group of Hypotheses bearing on climatic changes. Journ. of Geology 1897, 653—683. Bespr. von A. Schmidt: Eine neue Glacialtheorie. Peterm. Mitth. 1898, 142—143.

Es wird an die Hypothese von Arrhenius in Betreff Erklärung der Eiszeiten durch Schwankungen im Kohlensäuregehalte der Luft angeknüpft und auf Klimaschwankungen bis vor die paläozoische Zeit zurückgegangen. Namentlich erfährt die Frage, wie weit es möglich ist, dass die Atmosphäre an die Erde gebunden ist, der Molecularbewegung der Gase gegenüber, eine viel erörterte Frage, deren Litteratur hier aber nicht berücksichtigt ist, eine Erörterung. Der Verf. nimmt ausserdem die Meteoritenhypothese, Anwachsen der Erde durch Meteorsteinfälle und anderes mehr hinzu, so dass diese Theorie wohl kaum eine befriedigende Erklärung zu geben vermag, und nur ein Bild zum Theil recht willkürlicher Speculationen bildet.

H. Hicks. Evidences of the Antiquity of Man furnished by ossiferous caverns in glaciated districts in Britain. Nature 57, 402—403.

Die Verhältnisse deuten darauf hin, dass die Ueberreste der Thiere, die mit denen der paläolithischen Menschen zusammen vorkommen, schon vor der Eiszeit in die betreffenden Höhlen gelangt sind. Im Auszug findet sich die Arbeit auch Globus 1898, S. 216.

G. T. Becker. On certain astronomical conditions favorable to glaciation. Sill. Journ. (2) 48, 95—113.

Verfasser kommt zu dem Schluss, dass das Zusammenfallen geringer Excentricität und grosser Ekliptikschiefe am günstigsten für das Zustandekommen einer Eiszeit sei, besonders wenn die Vertheilung von Land und Wasser eine zweckentsprechende ist. Diese Coincidenz fand vor ungefähr 30000 bis 40000 Jahren statt.

Cvijić. Gletscherspuren in Bosnien und der Hercegóvina. Globus 1898, 68. Verh. d. Ges. f. Erdk. 1897, 479.

In verschiedenen Gegenden von Bosnien und der Hercegóvina finden sich die Spuren früherer weiterer Ausbreitung der Gletscher: auf den Treskavnica, Seen durch Moränen abgedämmt; im Prenjgebirge vollständige Moränenlandschaft, Gletschergeschiebe mit Kritzen u. s. w. Im Durmitorgebirge verflechten sich Gletscher- und Karstphänomene in grossartiger Weise.

C. Gagel und G. Müller. Die Entwickelung der ostpreussischen Endmoränen in den Kreisen Ortelsburg und Neidenburg. Jahrb. d. k. pr. geol. Landesanstalt 1897, 1—250. Naturw. Rundsch. 1898, 100.

Diese Moränen sind ein Stück des Zuges der Endmoränen des Inlandeises der Diluvialzeit. Der Verlauf der diluvialen Endmoränen, die in einzelne Stücke zerschnitten sind durch die Einwirkung der Erosion, wird beschrieben.

T. W. E. David und Walter Howchin. Gletscherspuren in Australien. Globus 1898, 347.

Die glacialen Ablagerungen finden sich 200 m über dem Meere am Inmanriver.

F. A. Forel. Les terrains glaciaires de la Finlande méridionale et centrale. Arch. sc. phys. 1898, Nr. 2, 191—192.

Hauptsächlich über die Endmoräreu und Åsars, Hügel, welche von fluvioglacialen Ablagerungen gebildet sind und sich bis 75 m erheben können. Sie sind parallel den Gletscherstreifen. Forel schliesst sich der Theorie an, dass sie sich beim Rückgang der Gletscher das submarine Delta der Gletscherströme gebildet haben.

J. B. Tyrrell. The Genesis of Lake Agassiz. S. of Geology 4, 811—815, 1896. Peterm. Mitth. 1898, Littber. 132.

Die Eisdecke Nordamerikas bestand aus drei Zweigen, mit dem Ursprunge in Britisch Columbia (Cordilleren), westlich von der Hudsonsbai (Keewatin) und in Labrador (Laurentide). Der glaciale Agassizsee entstand während des Rückganges der zweiten Eisdecke und des Vordringens der dritten, die zuerst nach Süden überfloss und sich später in die Hudsonsbai entleerte.

R. S. Tarr. Evidence of Glaciation in Labrador and Baffin Land. Amer. Geol. 19, 191—197, 1898. Peterm. Mitth. 1898, Littber. 124.

Die frühere Vergletscherung wird nachgewiesen. Wirkung der Erdmassen auf die Landoberfläche.

H. L. Roy Fairchild. Glacial Geology of Western New York. Geol. Mag. Nr. 402, 1897 Dec., 529—536. Peterm. Mitt. 1898, 125.

Ueberblick über die glacialen Ablagerungen im westlichen Theile des Staates New York, südlich vom Lake Ontario (Schrammungen, Strandlinien u. s. w.).

C. H. Hitchcock. The eastern lobe of the Ice sheet. Amer. Geol. 20, 27—33, 1897. Peterm. Mitth. 1898, 125—126.

Spuren in New York, Adirondackgebirge, das den Spuren nach vom Fuss bis zu den Gipfeln von Nordosten her mit Eis überzogen gewesen ist.

A. Penck. Die Glacialbildungen um Schaffhausen und ihre Beziehungen zu den prähistorischen Stationen des Schweizerbildes und von Thayingen. Denkschr. d. Schweiz. naturf. Ges. 35, 157—179. N. Jahrb. f. Min. 1898, 2 [2], 227—228.

Für die betreffende Gegend wird die Gliederung der Glacialbildung angegeben (Ablagerung von Fluvioglacialbildungen, Gletschergrenze westlich des Bodensees). Im Glacialgebiete von Schaffhausen lassen sich sechs Schotterterrassen nachweisen, die keine Erosionsterrassen, sondern Aufschüttungsterrassen sind. Der Vorgang war dabei: Rückzug des Gletschers und das Ende wird in ein tieferes Niveau verlegt. Der Abfluss schneidet ein, Stillstand des Gletscherendes, der Abfluss schüttet in dem gebildeten Einschnitte eine Schotterfläche auf. Dies wiederholte sich sechsmal. Betreff des Alters der Renthierstationen vom Schweizerbild und von Thayingen wird bemerkt, dass dieselben postglacial sind.

J. Partsch. Die Vergletscherung des Riesengebirges zur Eiszeit. N. Jahrb. f. Min. 1 [2], 346—348. Forsch. zur deutschen Landes- und Volksk. 8, 2. Stuttgart, 1894.

Auf diese Arbeit ist schon in früheren Bänden dieser Berichte eingegangen. Die Abschnitte sind: Oberflächengestalt, Moränen (Tabelle der Moränenenden und Bestimmung der Gletscherenden), Schneegrenze zur Eiszeit; fluvioglaciale Ablagerungen. Es werden zwei Gletscherperioden unterschieden; bei der zweiten Vereisung überwogen die Kargletscher.

E. Krause. Indianer-Kessel. Prometheus 1898, Nr. 463, 740—742.

Diese Riesentöpfe, Felsentöpfe (Thors-Kessel), sind in grösserer Zahl am Lake George (New York) aufgefunden worden. Manche dieser Felsenkessel haben bis 30′ Durchmesser und 50′ Tiefe; zum Theil sind sie mit Sumpf und Moor gefüllt, in einem fand

man ein Mastodonskelett. Auch die Rollsteine werden gefunden; bei den eigentlichen Strudellöchern sind mehrere Höhlungen mit einander verbunden, die Unregelmässigkeiten sind durch verschiedene Richtungen des aushöhlenden Wasserstrahles entstanden. Die Gletschertöpfe, Riesentöpfe, sind durch Gletschermühlen hervorgebracht, zu diesen gehören die Indianertöpfe.

F. Frech. Ueber Muren. ZS. d. d. ö. A.-V. 39, 1—26, 1898.

Die Arbeit enthält eine vollständige wissenschaftliche Darstellung der Erscheinung unter Zugrundelegung der Verhältnisse in den Alpen: I. Vorbedingungen der Murenbildung sind lockerer Boden oder leicht zersetzbares Gestein, steiler Böschungswinkel, Hochwasserkatastrophen; II. Abschnitt umfasst den Einfluss menschlicher Thätigkeit auf die Murenbildung (Bedeutung des Waldes, Bahnbau); III. Eintheilung der Muren nach Surell et Cézanne; 1) neu entstandene Muren mit unvollkommenen Gefällscurven: 2) thätige Muren; 3) erloschene Muren (cf. Surell et Cézanne: Étude sur les torrents des Hautes Alpes, Paris, 1870/72. — Penck, Morphologie der Erdoberfläche 1, 323, 1894). Man kann auch Hochmuren und Niedermuren unterscheiden, wofür Beispiele gegeben werden. Im Abschnitte IV., der am engsten mit der Glacialphysik zusammenhängt, werden die eigenthümlichen Ausbildungsformen der Muren besprochen: Eismuren, Gletscherstürze (Altels, Deodorak); Wasserausbrüche (S. Gervais); vulcanische Muren; V. Bedeutung der Muren für die Oberflächenform des Gebirges. Aus der Zusammenfassung ist Schlussfolgerung I. von Wichtigkeit.

In prähistorischer Zeit, während und nach dem Abschmelzen der diluvialen Gletscher, war die transportirende Thätigkeit der Muren eine der Vorbedingungen für die Festlegung der beweglichen Schuttmassen, für die Entstehung einer Pflanzendecke und somit für die spätere Besiedelung des Gebirges.

M. Blankenhorn. 1. Theorie der Bewegungen des Erdbodens. ZS. d. geol. Ges. 48, 382—400, 1896. 2. Nachtrag dazu. ZS. d. geol. Ges. 48, 421, 1896. N. Jahrb. f. Min. 1898, 2 [2], 226.

ZS. d. geol. Ges. 47, 576 hatte Blankenhorn die Ansicht ausgesprochen, Blocklehm mit eckigen Gesteinstrümmern, aber ohne deutlich gekritzte Geschiebe (Steinmann's Localmoräne) und ohne oberflächliche Dislocationen von anstehenden Schichtengesteinen (Umlagerungen etc.) seien nicht Gletscherwirkungen, sondern

Pseudoglacialerscheinungen, die auf die Wirkung der Schwere zurückzuführen seien. Diese Ansicht wird weiter begründet durch Anführung der dafür sprechenden Litteratur (auch im Nachtrag), und durch Besprechung der entgegengesetzten Anschauungen KLEIN's (N. Jahrb. f. Min. 1897, 1, 138—139) (Einsinken von Gesteinsblöcken in weichen Untergrund).

Litteratur.

AUBREY STRAHAU. On glacial phenomena of Palaeozoic Age in the Varanger fjord. Phil. Mag. (5) 43, 313—314, April 1897. Geol. Soc. 20. Jan. 1897.

— — The raised beaches and glacial deposits of the Varanger fjord. Phil. Mag. (5) 43, 314, April 1897.

W. RAMSAY. Till frågan om det senglaciala hafvets utbredning i södra Finland. Mit Anhang von HACKMANN: Die marine Grenze im östlichen Finnland, und von SEDERHOLM: Einige Beobachtungen über die höchsten Strandlinien des Yoldia-Meeres. Finnia 12, 5. Helsingfors 1896, 44 S. N. Jahrb. f. Min. 1898, 1, Heft 3, 542.

M. BOULE. Les glaciers pliocènes et quaternaires de l'Auvergne. C. R. 1895, 837—839. N. Jahrb. f. Min. 1898, 1, Heft 3, 542—543.

ED. DÖLL. Alte Gletscherschliffe aus dem Paltenthale und Riesentöpfe aus den Thälern des Palten und Liesing in Steiermark. Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1896, 423—425.

G. W. LAMPLUGH. The glacial period and the Irish fauna. Nature 57, 245.

J. W. MUSCHKETOW. Geologische Skizze des Glacialgebietes der Teberda und der Tschihalta im Kaukasus. 4°. 67 S. Mém. d. Com. géol. de Pétersbourg 14 [4], 1898. Peterm. Mitth. 1898, Littber. 183.

W. BRANCO. Einige neuere Hypothesen über die Entstehung der Eiszeit. Beibl. 20, 979—980, 1896. Naturw. Rundsch. 11, 479 cf.

SVANTE ARRHENIUS. Ueber den Einfluss der Kohlensäure in der Luft auf die Temperatur des Erdbodens. Phil. Mag. (5) 41, 237—276. Beibl. 20, 979, 1896. Vergl. diese Ber. 53 [3], 219, 1897 und an anderen Stellen.

A. LORENZI. Esistanza di circhi nelle Alpi Gortane. Peterm. Mitth. 1898, Littber. 179.

Die Bildungen werden auf Gletschererosion zurückgeführt.

Ueber Spuren der Eiszeit und Ausbreitung des Eises zu dieser Periode handeln folgende Arbeiten, die im N. Jahrb. f. Min. 1898, 1, Heft 1/2, 350—352 referirt sind:

H. L. FAIRCHILD. Lake Warren shorelines in western New-York and the Geneva beach. Bull. Geol. Soc. Amer. 8, 269—284, 1896. N. Jahrb. f. Min. 1898, 1, Heft 2, 350.

G. K. Gilbert. Old tracks of Erian drainage in western New-York. Bull. Geol. Soc. Amer. 8, 285—286, 1896.

H. B. Kümmel. Note on the glaciation of Pocono Knob and Mounts Ararat and Sugar Loaf, Pennsylvania. Sill. Journ. (vergl. 1, 113—114, 1896). N. Jahrb. f. Min. 1, Heft 2, 351.

G. H. Barton. Evidence of the former extension of glacial action on the west coast of Greenland and in Labrador and Baffin Land. Amer. Geol. 18, 379—384, 1896. N. Jahrb. f. Min. 1, Heft 2, 350.

Karl A. Grönvall. Kritblock från sydösten Skåne. Geologiska Föreningens i Stockholm. Forh. Stockholm 18, 180—186, 1896. N. Jahrb. f. Min. 1, Heft 2, 350—852.

J. B. Tyrrell. The Genesis of Lake Agassiz. Journ. of Geol. 4, 811—815, 1896. N. Jahrb. f. Min. 1898, 1, Heft 1, 126 cf. oben.

L. Bruno. L'anfiteatro della Dora Baltea. Riv. Geogr. Ital. 2, 71—81. N. Jahrb. f. Min. 1892, 1, Heft 1, 126.

F. B. Tayler. Moraines of Recession and their Significance in glacial theory. Journ. of Geol. 5, 421—465, 1897.

Der Verf. kommt zum Schluss, dass eine Glacialepoche mindestens 150000 Jahre erfordert habe, aber auch 300000 Jahre und noch mehr habe dauern können.

J. Früh. Die Drumlinslandschaft, mit specieller Berücksichtigung des alpinen Vorlandes. Jahresh. d. A. G. naturw. Ges. 1894/95. St. Gallen 1896. Peterm. Mitth. 1898, Littber. 85—86.

R. S. Tarr. The Origin of Drumlins. Amer. Geol. 13, 393—407, 1894.

R. S. Tarr. Difference in the Climate of the Greenland and American Sides of Davis' and Baffin's Bay. Sill. Journ. 3, 315—320, 1897. Diese Ber. 53 [3], 1897. Peterm. Mitth. 1898, Littber. 75.

Für die Erklärung der Thatsachen liegen nicht genügende Anhaltspunkte vor.

G. H. Barton. Evidence of the former Extension of Glacial Action of the West Coast of Greenland and in Labrador and Baffin Land. Amer. Geol. 18, 379—384, Dec. 1896. Peterm. Mitth. 1898, Littber. 75.

C. Gottsche. Die Endmoränen und das marine Diluvium Schleswig-Holsteins. I. Endmoränen. Hamburg, Friedrichs, 1897, S. 1—57.

— — Die tiefsten Glacialablagerungen in der Gegend von Hamburg. Mitth. d. geol. Ges. Hamburg 13. Peterm. Mitth. 1898, 20.

Aubrey Strahan. On glacial phenomena of palaeozoic age in the Varanger fjord. Quart. Journ. geol. Soc. 53 [210], 137, 1897. Peterm. Mitth. 1898, 32—33.

ALPHABETISCHES

NAMEN- UND CAPITEL-REGISTER

ZU

ABTHEILUNG III.

A.

ABBE, C. Der Ursprung der atmosphärischen Elektricität 305.
— Die Bandblitzphotographie von ST. SMITH 318.
—, CH. ESCHENHAGEN's Elementarwellen 481.
ABBOT, C. G. Neue bolographische Untersuchungen am astrophysikalischen Observatorium in Washington 123.
ABEGG, R. Ueber die Farbe der Meere und Seen 513.
ABELMANN, E. Beitrag zur Bewegungstheorie der Leoniden 162.
—, E. S. Ueber die Bewegung einiger Meteorschwärme 169.
— Bemerkungen über die Bieliden 169.
ABETTI, A. Komet Wolf und Mars 141.
ABNEY. Absorption und Reflexion der Sonnenstrahlen in der Atmosphäre 323.
ABURROW, C. Regenfall zu Johannisburg 296.
AGAMENNONE, G. Das sicilisch-calabrische Erdbeben der Nacht vom 11. zum 12. Februar 1897 429.
— Das Erdbeben in Latium vom 8. Mai 1897 429.
— Das Erdbeben der Insel Haïti am 29. December 1897 431.
— Die Erdbeben der Insel Labuan (Borneo) vom 21. September 1897 435.
— Das indische Erdbeben vom 12. Juni 1897, das in Europa registrirt wurde 436.
AGAMENNONE, G. Elektrisches Seismoskop mit doppelter Wirkung 440.
— Photographisches Seismometer 440.
— Der photographische Seismograph 441.
— Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Erdbebens von Pergamum 441.
— Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Erdbebens von Pergamo (Kleinasien) in der Nacht vom 13./14. November 1895 451.
AGASSIZ, AL. Ein Besuch des grossen Barrièrenriffs von Australien 502.
— Die Inseln und Korallenriffe der Fidjigruppe 502.
— Die tertiären Korallenriffe von Fidji 502.
AGOSTINI, G. DE. Hydrographische Untersuchungen der vulcanischen Seen der Provinz Rom 519.
— Die Temperatur, Färbung und Durchsichtigkeit einiger Seen Piemonts 519.
AITKEN, R. G. Messungen des V. Jupitermondes 52.
— Beobachtungen der Uranustrabanten 58.
— Messungen des Sirius, Procyon und β 395. 69.
Aktinometer 366.
ALBERTI, N. Ergebnisse der Beobachtungen zu Capodimonte 1897 197.
ALBRECHT, TH. Bericht über den Stand der Erforschung der Breitenvariation im December 1897 399.
— Bahn des Nordpols der Erdaxe in der Zeit 1890,0 bis 1897,5 399.

ALGUÉ, J. Taifune 1894 260.
— Die Cyklonen der Philippinen 260.
ALLEN, F. J. Ein hoher Regenbogen 324.
Allgemeines und zusammenfassende Arbeiten 185.
Allgemeine mathematische und physikalische Verhältnisse des Erdkörpers (Gestalt, Dichte, Attraction, Bewegung im Raume, Ortsbestimmungen) 393.
Allgemeine Morphologie der Erdoberfläche 501.
ALSDORF, H. Das Wesen des an manchen Mondringgebirgen bei hoher Beleuchtung sich zeigenden dunkeln Nimbus 57.
AMBRONN, L. Kurze Mittheilung über die Resultate einer Triangulation der dem nördlichen Himmelspole nahen Gestirne 20.
— Notizen, betreffend das Nordlicht in der Nacht vom 9. zum 10. September 1898 489.
ANCINDIACONO, S. Vergleichende Studien über zwei Tromometer 437.
ANDERLIND. Abhängigkeit der Menge des in den Niederschlägen enthaltenen Stickstoffs von den Land- und Seewinden 210.
ANDERSON, TH. D. Neuer Veränderlicher im Pegasus 84.
— Neuer Veränderlicher in Aquila 84.
— Neuer Veränderlicher in Cassiopeia 84.
— Neuer Veränderlicher im Lynx 85.
—, W. Bemerkungen über das Zodiakallicht 181.
ANDRÉ, CH. Beobachtungen der Leoniden in Lyon 168.
— Beziehung zwischen der Sonnenfleckenperiode und der Lufttemperatur 360.
ANDREWS, W. Die Leoniden von 1868 180.
ANDRUSSOW, N. Die Expedition des Selanik in das Marmarameer 508.
Anemometer 379.
ANGOT. Ueber die Barometerformel 251.
Antarktische Forschung, die 532.
ANTONIADI, E. M. Bemerkungen über die Venusrotation 23.
—, M. Die Verdoppelung der Marscanäle 34.
Apparate, die seismischen — des vaticanischen Observatoriums 447.
ARENDT, TH. Das St. Elmsfeuer 310.
— Zum Polarlicht vom 9. September 1898 487.
ARGELANDER, F. W. Untersuchungen über neue Sterne mit Eigenbewegungen 110.
— Nachgelassene Beobachtungen veränderlicher Sterne 111.
ARMITAGE, E. Irisirende Wolken 325.
ARNET, H. Beiträge zur wissenschaftlichen Untersuchung des Vierwaldstätter Sees. Die Durchsichtigkeit des Wassers, die Temperatur der Wasseroberfläche und einzelne Bestimmungen der Farbe des Seewassers im Luzerner Becken des Vierwaldstätter Sees in den Jahren 1894 bis 1897 519.
ARRHENIUS, SVANTE. Ueber den Einfluss der Kohlensäure in der Luft auf die Temperatur des Erdbodens 225, 553.
ASSMANN, R. Ergebnisse der Gewitterbeobachtungen 1895 und 1896 306.
— Zur Mechanik des Gewitters und der Gewittersturm vom 7. August bei Cöln 310.
— Notizen über das Aspirationspsychrometer 375.
Astronomie, über einige den Fortschritt der — im letzten Jahre betreffende Gegenstände 19.
Atmosphäre, Eigenschaften der — und Beimengungen zu derselben 208.
Atmosphärische Elektricität 300.
Aufstieg von langer Dauer 207.
AUWERS, A. Vorläufige Verbesserung des Fundamentalkatalogs der Astronomischen Gesellschaft 58.
AYRTON, W. E. Empfangsrede bei der Internationalen magnetischen Conferenz 455.

B.

BACHMETJEW, P. Niveauschwankungen des Grundwassers und Erdströme 484.
BACKHOUSE, T. W. Die vermuthliche Veränderlichkeit des Zodiakallichtes 182.
BACKLUND, O. Zweite Methode zur Bestimmung der langperiodischen Glieder im Ausdruck für die Länge der kleinen Planeten vom Hecuba-Typus 22.
— Formeln zur Berechnung angenäherter Bahnen der Planeten vom Hecuba-Typus. Anwendung auf Deiopeia 40.
BADEN-POWELL-Drachen, die 208.
Baikalsee, der 520.

BAILEY, S. J. Veränderliche Sterne in Sterngruppen 111.
BAILLAND u. BOURGET. Ueber eine zu Toulouse gemachte Aufnahme des Nebels im Walfisch 108.
BALTZER, A. Studien am Untergrindelwaldgletscher 1892 bis 1897 544.
BARAJAS, MIQUEL. Vulcanologie, Beobachtungen des Colima 426.
BARATTA, M. Beobachtungen am Vesuv, 22. März 1896 415.
— Der Vesuv und seine Eruptionen 415.
—, MARIO. Die Erderschütterungen in der Romagna im Jahre 1787 429.
BARNARD, E. E. Entwickelung der astronomischen Photographie 6.
— Photographien mit Porträtobjectiven 20.
— Messungen des Neptunmondes am 40 zöll. YERKES-Refractor nebst Bemerkungen über dieses Fernrohr 54.
— Die Dimensionen der Planeten 55.
— Messungen des Procyonbegleiters und von β 883 69.
— Bemerkungen über einige der Veränderlichen im Sternhaufen $M5$ 96.
— Der grosse Nebel in Andromeda 105.
— Die äusseren Plejadennebel 109.
— Nebel bei Castor 111.
— Die Nebelmassen um die Plejaden 111.
Barometer 363.
Barometers, der tägliche Gang des — zu Kingston, Jamaica 237.
Barometerstand, die schlagenden Wetter und der 250.
BARTLING. Wolkenbeobachtungen 277.
BARTON, G. H. Gletscherbeobachtungen im Umanakdistrict 541.
— Beweis für die frühere Ausdehnung der Gletscherwirkung auf die Westküste von Grönland und auf Labrador und Baffinland 554.
BASCHIN, O. Das Nordlicht vom 9. September 1898 488.
BASSOM, Miss FLORENCE. Die alten vulcanischen Gesteine des Südgebirges in Pennsylvanien 427.
BAUDENBACHER, J. Hochwasser der Weissen Elster und Mulde 520.
BEBBER, VAN. Bemerkenswerthe Stürme. X. (Doppelsturm vom 28. November bis 1. December 1897) 260.
—, J. VAN u. KÖPPEN, W. Die Isobarentypen des Nordatlantischen Oceans 326.
—, W. J. VAN. Einiges über Wettervorhersage, insbesondere über das Sturmwarnungswesen an der deutschen Küste 354.
BEBBER, W. J. VAN. Die Wettervorhersage 356.
BECKER, G. T. Einige für eine Vergletscherung günstige astronomische Bedingungen 549.
BELOPOLSKY, A. Versuch, die Geschwindigkeiten in der Sehrichtung von γ Virginis und γ Leonis zu bestimmen 76.
— Ueber das Spectrum von λ Tauri 77.
— Spectra von β Lyrae und η Aquilae 110.
Beobachtungen am Observatorium der k. k. österreichischen Centralanstalt 1897 195.
—, Ergebnisse der — zu Pola 1896 195.
— in Graubünden 1895 196.
— zu Genf und auf dem Grossen St. Bernhard 1898 196.
— zu Turin 1897 196.
—, Ergebnisse der — am Observatorium bei Nizza 196.
— am Victoriasee 199.
— in Deutsch-Ostafrika 199.
— an einer Trombe 261.
Beobachtungsergebnisse der Station der Englischen meteorologischen Gesellschaft 1897 197.
— von Port Nolloth (Südafrika) 1896 199.
— von Amejodwe 200.
— von Mexico 1897 200.
— von Kratyi am Volta (Togoland) 200.
— von Brazzaville (Stanley-Pool) 1895 200.
— von Burnside-Coronie (Guiana) 1895 201.
— von Faique (Ecuador) 1897 201.
— von St. Paulo 1896 201.
Beobachtungsreihe, eine alte — von Funchal, Madeira 200.
BERBERICH, A. Erste Bahnbestimmung des Planeten Eros 37.
— Vorläufige Bahnbestimmung des Planeten Hungaria 39.
— Neue Planetoiden des Jahres 1897 39.
— Der neue Planetoid (Eros) 57.
— Einige Folgerungen aus neueren Bestimmungen von Fixsternparallaxen 65.
— Neue Doppelsterne 69.
— Elliptische Elemente und Ephemeride des Kometen 1898 I 138.
— Neue Elemente des Kometen 1898 IX 145.
— Kurze Aufsuchungsephemeride des Kometen 1881 V (DENNING) 148.

BERBERICH, A. Periodische Kometen im Jahre 1898 156.
— Ueber die Störungen der Bahn des Leonidenschwarmes seit 1890 163.
— Der Komet BIELA und die BIELA-sternschnuppen 170.
BERGEAT, A. Die äolischen Vulcaninseln bei Sicilien 424.
— Der Stromboli 426.
— Der Stomboli als Wetterprophet 426.
BERGERON, M. J. Bemerkungen zu der Mittheilung von M. DE LONGRAIRE über Erdbeben und Vulcane 445.
Bericht über auf dem Meere beobachtete Staubfälle 215.
— der Commission über das Kew-Observatorium 304.
BERSON, A. Witterungsübersichten von Centraleuropa 1898 194.
— Jahresübersicht der Witterung von Centraleuropa 1897 194.
— In den Fusstapfen GLAISHER's 206.
BERTHELOT. Bemerkung zu SCHUSTER, das Spectrum des Metargons 211.
BERTOLOTTI, E. Der jährliche Gang der Temperatur in Rom 218.
BERTRAND, MARCEL. Die Grönlandsexpedition der Gesellschaft für Erdkunde in Berlin 532.
BESLEY, W. E. Die Geminidenmeteore 170.
BEYTHIEN, H. Eine neue Bestimmung des Poles der Landhalbkugel 402.
BEZOLD, W. VON. Jahresbericht des Meteorologischen Instituts 1897 202.
— Bemerkungen zu vorstehender Abhandlung 220.
— Ueber die Temperaturänderungen auf- und absteigender Luftströme 335.
— u. RYKATSCHEW. Die Einrichtung temporär-magnetischer Observatorien 456.
— Elektrische Bahnen und erdmagnetische Observatorien 459.
— Störungen magnetischer Observatorien durch Strassenbahnen 459.
— Theorie des Erdmagnetismus 471.
BIDSCHOF, F. Katalog der auf der k. k. Sternwarte zu Wien beobachteten Nebelflecken 103.
— Ueber die bevorstehende Wiederkehr des Kometen 1866 I (Tempel) 147.
Bielameteore, die 170.
BIGOURDAN, G. Eine Methode zur Bestimmung der Breitenvariationen und der Aberrationsconstante 398.
BILLWILLER, R. Annalen der schweizerischen Centralanstalt 1895 196.
BIRKENMAYER, L. Experimentelle Schwerkraftbestimmung in Westgalizien 406.
BLAAS, J. Ueber Terrainbewegungen bei Bruck und Imming im vorderen Zillerthal 451.
BLANKENHORN, M. Theorie der Bewegungen des Erdbodens 552.
BLASIUS, W. Was sind eigentlich Cyklone und wie entstehen sie? 344.
Blitz und Luftdruck, Beziehung zwischen 250.
Blitzschläge, Die Statistik der — in Preussen 319.
BLUDAU, ALOIS. Die Areale der aussereuropäischen Stromgebiete 530.
BLÜMKE, A. und HESS, H. Die Nachmessungen am Vernagtferner in den Jahren 1890, 1891 und 1895 541.
Boden- und Erdtemperatur 413.
BÖRGEN, C. Ueber die Gezeiten im Englischen Canal und in der südwestlichen Nordsee 510.
BÖRNSTEIN, R. Der jährliche und tägliche Gang der Temperatur in Berlin N 203, 230.
— u. LESS, E. Temperaturverhältnisse von Berlin 230.
BOFFITO, G. Repertorium der italienischen Meteorologie 185.
BONNEY, T. G. Die jetzige und frühere Arbeit des Eises 548.
BORGHINI, N. Der Blitz. Wissenschaftlich-praktische Modification in der Construction der Blitzableiter 321.
BOSSCHARD, E. Elektrische Erscheinungen im Hochgebirge 312.
BOULE, M. Der geologische Ursprung der Seen der Auvergne 519.
— Die pliocänen und quaternären Gletscher der Auvergne 553.
BOUSSINESQ, J. Theorie der Wirbelbewegungen in den Flussbetten mit grossem Querschnitt 530.
BOYER, J. Photographie und Wolkenstudium 272.
BRANCO, W. Neue Beweise für die Unabhängigkeit der Vulcane von präexistirenden Spalten 420.
— Entstehung der vulcanischen Durchbohrungscanäle im Gebiete von Urach 420.
— Einige neuere Hypothesen über die Entstehung der Eiszeit 553.
BRAUNMÜHL, v. Geschichtliche Darstellung der hauptsächlichsten Theorien über die Entstehung des Sonnensystems 22.

BREDICHIN, TH. Ueber die Umdrehung des Jupiter mit seinen Flecken 40.
BRENDEL, M. Theorie der kleinen Planeten. I. Theil 22.
BRENNER, L. Spaziergänge durch das Himmelszelt 22.
— Handbuch für Amateur-Astronomen 22.
— Ueber die Marscanäle 33.
— Marsbeobachtungen 1896/97 auf der Manora-Sternwarte 33.
— Aufforderung zu Messungen des wieder erschienenen Granatfleckes auf Jupiter 45.
— Mikrometermessungen auf dem Jupiter 51.
— Beobachtungen des Mars und des Saturn 57.
— Ueber Marscanäle 57.
— Dunkle Flecken auf dem Jupiter 58.
— Beobachtungen von Jupiterflecken 58.
— Der neue Stern im Andromeda-Nebel 105.
BREZINA, A. Neue Beobachtungen an Meteoriten 175.
— Meteoritensammlung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums 181.
BRILLOUIN. Wind und Wolken 258, 270.
—, M. Ursprung und Veränderungen der atmosphärischen Elektricität 305.
—, MARCEL. Leichter Apparat zur schnellen Bestimmung der Schwereintensität 406.
BROECK, E. VAN DEN. Das Grubengas und seine Beziehungen zum Wetter 191.
— Ein räthselhaftes Phänomen der Geophysik 393.
— Vorläufiger Bericht über das Studium der „schlagenden Wetter" und deren Vorhersage durch die Beobachtung mikroseismischer Vorgänge 445.
BROOKS, Komet 1898 X. Entdeckung, Berechnungen 145.
— Beobachtungen des Kometen 1898 X 146.
BROWN, S. J. Beobachtungen des Titan und Japetus und die Saturnmasse 53.
BRUNNER. Nordlicht 489.
BRUNO, L. Das Amphitheater des Dora Baltea 554.
BUCCHICH, G. Erdbeben und trockener Nebel 270.
BUCHAN. Mittlerer atmosphärischer Druck und Temperatur auf den Britischen Inseln 246.
BUCHAN, A. Die Regenverhältnisse von Südafrika 1885 bis 1894 295.
BÜHRER, C. Klima des Kantons Wallis 385.
BURNHAM, S. W. Der Doppelstern ζ Bootis 70.
— Bahn von $0\Sigma 400$ 71.
— Die relative Bewegung der Componenten zu γ Leonis 71.
BUSCH, N. A. Reise in den nordwestlichen Kaukasus 1896 542, 543.

C.

CADET, G. LE. Ueber das elektrische Feld der Atmosphäre 303.
CAILLETET, L. Zum Studium der Atmosphäre 206.
CALLANDREAU, O. Theorie des periodischen Kometen 156.
CALLET, M. J. Die Anomalie der Schwere in Bordeaux 404.
— Neue Schwerebestimmungen 405.
CAMPBELL, W. W. Der MILLS'sche Spectrograph der Licksternwarte 73.
— Einige Sterne mit grosser Geschwindigkeit längs der Sehrichtung 74.
— Die veränderliche Geschwindigkeit von o Leonis längs der Gesichtslinie 75.
— Die veränderliche Geschwindigkeit von η Pegasi längs der Sehrichtung 75.
— Die veränderliche Geschwindigkeit von χ Draconis längs der Gesichtslinie 75.
— Das PURKINJE'sche Phänomen und das Spectrum des Orionnebels 102.
CANAVARI, M. Die geologischen Verhältnisse von Calci 427.
CAPELLO, J. B. Tägliche Bewegung eines frei aufgehängten Magneten 480.
CERASKI, W. Entdeckung eines neuen Veränderlichen 84.
— Beobachtungen der Leoniden zu Moskau 161.
CEREBOTANI, L. und SILBERMANN, A. Apparat zum Registriren meteorologischer Instrumente auf beliebige Entfernungen 362.
CERULLI, V. Marscanäle und Mondcanäle 34.
— Mars im Jahre 1896/97 35.
CHAMBERLIN, T. C. Glacialstudien in Grönland, X 541.
—, J. C. Hypothesen über Klimaänderungen 549.

CHANDLER, S. C. Die Aberrationsconstante nach der Pariser Conferenz 4.
— Bestimmung der Aberrationsconstante aus Rectascensionen 5.
— Bemerkung über γ Aquilae und γ Herculis 87.
— Vergleichung der beobachteten und vorhergesagten Polbewegungen von 1890 bis 1898 399.
— u. PICKERING, E. C. Der veränderliche Stern *U* Pegasi 89.
CHASE, Komet 1898 VIII. Entdeckung, Berechnungen 144.
CHESSIN, A. S. Entwickelung der Störungsfunction nach den mittleren Anomalien 22.
CHREE, C. Experimente mit Aneroidbarometern 363.
— Aneroidbarometer 364.
— Neuere Arbeiten über Thermometrie 370.
— Bemerkung über Maximumthermometer 371.
—, CH. Magnetischer Sturm 486.
CHRISTIE, W. H. M. Beobachtungen des Sirius- und des Procyonbegleiters in Greenwich 68.
— Mittlere Areale und heliographische Breiten der Sonnenflecken von 1896 und 1897 117.
— u. TURNER, H. H. Bericht über die Finsternissexpedition zu Sahdol 128.
CLAXTON, T. F. Beobachtungsergebnisse von Mauritius 1896 199.
CLAYTON, H. Witterungsperioden 185.
— Die 27tägige Nordlichtperiode und der Mond 491.
CLERKE, A. M., FOWLER, A. u. GORE, J. E. „The Concise Knowledge Astronomy" 22.
CODDINGTON, E. F. Das sonderbare Object im Perseus 106.
— - PAULY, Komet 1898 VII. Entdeckung, Berechnungen 143.
COEURDEVACHE. Ueber den Einfluss des Mondes auf die Heiterkeit des Himmels 361.
COHEN, E. Meteoreisenstudien. V 175.
— Ueber ein neues Meteoreisen von Ballinoo am Murchisonfluss, Australien 175.
— Ein neues Meteoreisen von Beaconsfield, Victoria, Australien 178.
— Ueber die Meteoreisen von Locust Grove und Forsyth Co. 180.
—, J. B. Die Luft in den Städten 214.
COLES. Ein Staubschauer 257.
COLIN, R. P. Klima von Imérina 389.
COMAS SOLÁ, J. Beobachtungen von Jupiterflecken 47.
— Beobachtungen des Jupiter in der Opposition 1897/98 47.
— Ueber den Andromedanebel 104.
— Beobachtungen von Doppelsternen 110.
— Mikrometrische Vermessung der Sterngruppe 6523 (MESSIER 8) 111.
CONTARINO, F. Absolute Messungen der Inclination zu Capodimonte 464.
— Absolute Messungen der Horizontalintensität 464.
CONTE, J. L. Bewegungen der Erdkruste und deren Ursachen 500.
COPELAND, R. Totale Sonnenfinsterniss vom 22. Jan. 1898 129.
CORDEIRO, F. J. B. Barometrische Höhenbestimmung 250, 500.
CORTIE, A. L. Vanadium im Sonnenspectrum 122.
— Das Niveau der Sonnenflecken und die Ursache ihrer Dunkelheit 125.
— Die WILSON'sche Theorie und HOWLETT's Fleckenzeichnungen 125.
COURMELLES, FAUVEAU DE. Elektrische Erscheinungen in der Sahara 312.
CREAK, E. W. Reise S. M. S. „Penguin" 1890 bis 1893 471.
CREDNER, H. Die sächsischen Erdbeben 1889 bis 1897 432.
CREW, H. Breitenschwankungen in einer festen Erde 397.
CROMMELIN, A. C. D. Der neue Planet 433 Eros 39.
CROVA. Aktinometrische Messungen in Montpellier 235.
—, A. Registrirung der Strahlungsintensität 366.
— Ueber ein absolutes Aktinometer 368.
CRULS, M. Beobachtungen der Leoniden in Rio de Janeiro 162.
CUADRADO, A. Y. Principien, Formeln und Tabellen zur barometrischen Höhenmessung 251.
CUBBIN, J. M'. Erdbeben in Nordengland 437.
CURTIS, H. D. Die Leoniden 1898 165.
—, R. H. Sonnenschein-Autographen und ihre Angaben 368.
— Anemometer-Untersuchungen 381.
CVIJIĆ. Gletscherspuren in Bosnien und der Hercegóvina 549.
Cyklon auf der Comoreninsel Mayotte vom 27. bis 28. Februar 1898 264.

D.

DAFERT, F. W. Dauer des Sonnenscheins zu Campinas, Sao Paulo 235.
DAHL, FR. Zur Frage der Bildung von Koralleninseln 503.
DANEIL. Witterung und Klima auf der Gazellehalbinsel (Bismarck-Archipel) 388.
DARWIN, G. H. Periodische Bahnen 22.
DATHE, E. Das schlesisch-sudetische Erdbeben vom 11. Juni 1895 436, 451.
DAVID, T. W. E. u. HOWCHIN, WALTER. Gletscherspuren in Australien 550.
DAVIS, H. S. Bemerkungen über die Parallaxen von 61_1 und 61_2 Cygni 65.
—, G. Beobachtungsergebnisse von Argentinien 1892 201.
DAVISON, CH. Die Erdbeben in Pembroke vom August 1892 und November 1893 433.
—, C. Die Verbreitung der Nachschwingungen bei dem japanischen Erdbeben von 1891 444.
DECHEVRENS. Hoher Luftdruck im Januar 1896 247.
— Die tägliche Periode der Luftbewegung 252.
—, MARC. Die Temperaturänderungen der Luft in den Cyklonen und ihre Hauptursache 337.
DEELEY, R. M. Die erodirende Kraft der Ströme und Gletscher 502.
DELPART, TH. Bemerkenswerthe Geräusche 393.
DENNING, W. F. Der rothe Jupiterfleck und seine vermuthete Identität mit früheren Flecken 42.
— Der grosse rothe Jupiterfleck 42.
— Die frühere Geschichte des rothen Jupiterflecks 44.
— Die dunkeln Flecken in der nordtropischen Jupiterzone 45.
— Jupiterbeobachtungen 45.
— Dunkle elliptische Flecken in der nordtropischen Jupiterzone 46.
— Das gegenwärtige Aussehen des Jupiter 46.
— Beobachtungen des Jupiter im Jahre 1898 48.
— Der Ueberrest vom grossen Sonnenfleck 120.
— Kometenentdeckungen 156.
— Fortschritt der Meteorastronomie 1897 157.
— Eine helle Perseïde. Meteor aus Giraffe 159.
DENNING, W. F. Höhen von Feuerkugeln und Sternschnuppen vom August 1898 159.
— Die vergangene Erscheinung des Perseïdenschwarmes 160.
— Der erwartete Meteorschwarm 168.
— Meteorschwärme im September und October 170.
— Grosse Meteore aus den Jahren 1897 und 1898 171.
— Die Höhen der Meteore 172.
— Nebenradianten zur Zeit der Hauptmeteorschwärme 173.
DENNING, W. F. Verzeichniss von 177 stationären Dauerradianten von Sternschnuppen 180.
— — August-Meteore 180.
DERBY, ORVILLE A. Ueber den Meteoriten von Bendegó 181.
DEROME, F. Die wissenschaftlichen Vorurtheile, das Barometer und die Wetterprognose 354.
DESJARDINS, M. V. Nordlicht 489.
DESLANDRES, H. Einfache Erklärung mehrerer Himmelserscheinungen durch Kathodenstrahlen 17.
— Fehlerursachen in der Ermittelung der Sterngeschwindigkeiten längs der Gesichtslinie. Wichtigkeit des Temperatureinflusses. Correctionsmethoden 21.
— Bewegungen von Sternen längs der Gesichtslinie 110.
— Neue Reihe von Aufnahmen der ganzen Sonnenchromosphäre 120.
— Beobachtungen der totalen Sonnenfinsterniss vom 16. April 1893 137.
— Beobachtung eines Nordlichtes 489.
DICKSON, H. N. Hydrographische Untersuchungen in der Nordsee 1896 507.
DILLER, J. S. Der Kratersee Oregon 425.
DINES, W. H. Beziehung zwischen Kälteperioden und hohem Barometerstand 328.
— u. WILSON-BARKER. Neue Anemometer-Studien 382.
DOBERCK, W. Die Aberrations-Constante 5.
— Ueber Doppelsternbahnen 72.
— Ueber die Bahnelemente von OΣ 387 73.
— Ueber die Elemente der Bahn von Castor 73.
— Ueber die Bahnelemente von OΣ 228 und OΣ 400 73.
— Gesetz der Stürme in den östlichen Gewässern 259.

DODT, G. Beobachtungen zu Blumenau (Südbrasilien) 201.

DÖLL, ED. Alte Gletscherschliffe aus dem Paltenthale und Riesentöpfe aus den Thälern des Palten und Liesing in Steiermark 533.

DONITSCH, N. Ueber das Spectrum des Meteoriten von Grossliebenthal 179.

DOOLITTLE, C. L. Die Aberrationsconstante 4.

—, E. Säculare Störungen der Venus durch Erde, Jupiter, Saturn 22.

—, C. L. Ueber die Beobachtungen von Doppelsternen auf der Flower-Sternwarte, Pennsylvanische Universität 110.

— Die Aenderung der Breite 401.

Doppelsterne 66.

DOUGLAS, A. E. Die Flecken auf der Venus 24.

— Der erste Jupitermond 51.

— Gegenwärtige Rotationszeit des ersten Jupitermondes 52.

Drachen-Aufstiege auf dem Blue Hill 208.

DRYGALSKI, VON. Grönlandexpedition 1891 und 1895 532.

— Grönland 536.

— Die Eisbewegung, ihre physikalischen Ursachen und ihre geographischen Wirkungen 536.

— Die Eisbewegung nach Beobachtungen an Grönlands Inlandseis 537.

DUBINSKI, W. Bestimmung der Elemente des Erdmagnetismus in Kamieniec-Podolsk, Chotin und Odessa 469.

DUCRETET. Registrirung atmosphärischer Elektricität 317.

DUFF, A. W. Seiches in der Fundy-Bay 510.

DUFOUR, CH. Interessante Wahrnehmungen während der Mondfinsterniss vom 3. Juli 1898 31.

—, H. und VALET, D. Beobachtungen zu Champ de l'Air 1896 196.

—, H. u. BÖHRER, C. Resultate aktinometrischer Versuche 235.

— Luftspiegelung 322.

DUNÉR, N. C. Neue Elemente und Ephemeride des Veränderlichen Y Cygni 88.

DUPRAT, CH. Sternschnuppen vom November und December 1897 162.

DZIOBECK, O. Die Ausmessung der Erde 402.

E.

EDDY, W. A. Bericht über Drachen-Experimente 208.

EGINITIS, D. Beobachtungen des Perseïdenschwarmes zu Athen 159.

— Beobachtungen der Leoniden und Bieliden zu Athen 165.

— Ueber die Vergrösserung der Sonne und des Mondes am Horizonte 323.

EHLERT, R. Das dreifache Horizontalpendel 438.

— Zusammenstellung der wichtigsten Seismometer 438.

— Horizontalpendelbeobachtungen im Meridian zu Strassburg 450.

EICHHORN. Ergebnisse der Beobachtungen zu Lüneburg 1895 bis 1897 193.

Eis, Gletscher, Eiszeit 531.

EKHOLM, W. und ARRHENIUS, S. Einfluss des Mondes auf Polarlichter und Gewitter 492.

— — Die nahezu 26tägige Periode der Polarlichter und Gewitter 497.

Elbstrombauverwaltung. Der Elbstrom, sein Stromgebiet und seine wichtigsten Nebenflüsse 528.

Elektrische Potentialgefälle in grösseren Höhen, das 303.

Elektrische Scheinwerfer als Wettersignale 355.

ELIOT, J. Die bisherige Witterung und der voraussichtliche Charakter des Monsuns 1898 202.

ELKIN, W. L. Beobachtungen der Leoniden 1898 und Entdeckung des Kometen Chase 166.

ELLIS, W. Magnetismus und Sonnenflecken 137.

— Ueber die Beziehungen der täglichen Variation in magnetischer Declination und Horizontalkraft einerseits und der Periode der Sonnenfleckenhäufigkeit andererseits 137.

— Tägliche Variation und Sonnenfleckenhäufigkeit 484.

— Magnetismus und Sonnenflecken 490.

Elmsfeuer 312, 313.

ELSTER, J. u. GEITEL, H. Ueber eine Methode, die Richtung elektrischer Verticalströme in der Atmosphäre (durch luftelektrische Beobachtung) zu bestimmen 304.

— — Neue Methode, die Richtung elektrischer Verticalströme zu bestimmen 478.

— — Gleichzeitige luftelektrische und erdmagnetische Beobachtungen 479.

EMDEN. Eine Beobachtung über Luftwogen 258.
Erdbeben 428.
Erdbeben, Beobachtung entfernter — mittels des Horizontalpendels (Nachtrag zu 1897) 452.
Erdbeben, Diagramm eines 448.
Erdbeben in Spanien vom 18. Juli 1896 in Yecla 447.
Erdbeben in Constantinopel 447.
Erdbeben von Zante vom 5. November 1896 448.
Erdbeben, Beobachtungen entfernter, mittels des Horizontalpendels 448.
Erdbeben, die, in Island vom 26. August bis 26. September 1896 448.
Erdbeben auf der Insel Cypern am 3. Juni 1896 448.
Erdbeben in Italien vom 28. September 1896 448.
Erdbeben in Janina vom 20. Januar 1897 und von Kishu 452.
Erdbeben und ihre tägliche Periode 452.
Erdbeben von Palascia am 29. Mai 1897 452.
Erdbeben in Messina am 12. Februar 1897 452.
Erdbeben in Scandinavien vom 14. December 1896 452.
Erdbeben von Laibach 453.
Erdbeben in Laybach vom 12. Juli 1897 453.
Erdbeben auf der Insel Stromboli vom 18. Juli 1897 453.
Erdbeben, das, von Calcutta vom 11. Juni 1897 453.
Erdmagnetismus und Polarlichter 453.
Ergebnisse meteorologischer Beobachtungen 192.
Ergebnisse der Stationen der Deutschen Seewarte 1897 193.
Ergebnisse der Beobachtungen zu Königsberg 1896 193.
Ergebnisse der Beobachtungen in Bosnien und Hercegovina 1896 196.
ERK, F. Zur Meteorologie Oberbayerns 187.
— Ein meteorologisches Observatorium auf der Zugspitze 203.
— Ueber die Einwirkung von Flussläufen auf eine darüber befindliche Wolkendecke 271.
— Die Eruptionen des Vesuvs 417.
ESCHENHAGEN. Bedeutung magnetischer Beobachtungen im Ballon 205.
—, M. Uebersichtskarte der Observatorien 456.
— Vorschläge für Fragebogen an die magnetischen Observatorien 457.
ESCHENHAGEN. Erdmagnetische Observatorien und elektrische Bahnen 460.
— Magnetische Beobachtungen im Ballon 461.
— Magnetische Untersuchungen im Harz 465.
— Bemerkungen hierzu 481.
ESPIN, T. E. Neuer Katalog der Sterne vom IV. Typus 79.
— Sterne mit merkwürdigen Spectren 80.
— Anzeige von Veränderlichkeit 83.
— Neuer Veränderlicher 84.
— Ein sonderbares Object 105.
EVERSHED, J. Sonnenflecken-Strahlung 127.
— Ueber einige mit einer kleinen prismatischen Camera zu Talni erhaltene Resultate 132.
Extremtemperaturen in Russland 232.
EYRE, ED. Nordlicht 489.
EYSOLDT, Dr. W. Eine Besteigung des Vesuvs von Pompeji aus 426.

F.

FAIRCHILD, H. L. Die Strandlinien des Warren-Sees im westlichen New-York und das Geneva-Ufer 553.
—, H. L. ROY. Glacialgeologie im westlichen New-York 550.
FAJDJGA, J. Die atmosphärische Elektricität und der Blitzableiter 305.
FARRINGTON, O. O. Beobachtungen über den Popocatepetl und Ixtaccihuatl 427.
FAUTH, PH. Mondrillen als Resultat tektonischer Erschütterungen 30.
— Mond 30.
— Jupiterflecken der nordtropischen Zone 45.
— Jupiter 51.
FAYET, G. Elemente des Planeten Eros 37.
— Elemente und Ephemeride des Planeten Eros 38.
FÉNYI, J. Sonnenschein und Bewölkung in Kolosca 235.
— Verwendung des Hypsometers als Standbarometer 365.
FERGOLA, E. Monatsberichte der Witterung zu Capodimonte 1898 197.
* * * Photographische Fernrohre 20.
FERRAY, ED. Hydrographie des Departements de l'Eure 521.
FIGEE, S. Beobachtungsergebnisse von Niederländisch Indien 1896 199.
— Vulcanische Erscheinungen und Erdbeben im Ostindischen Archipel im Jahre 1896 421.

FINSTERWALDER, S. Der Vernagtferner, seine Geschichte und seine Vermessung in den Jahren 1888 und 1889 541.
FISCHBACH, K. VON. Thaubildung und deren Bedeutung für die Pflanzen 278.
FISCHER, K. Das Sommerhochwasser vom Juli bis August 1897 im Oderstromgebiet 527.
Fischregen 279.
FISHER, O. Der Einfluss der Kugelgestalt bei der Berechnung der Lage einer spannungslosen Schicht in einer festen Erde und auf die Contractionstheorie der Gebirge 392.
Fixsterne und Nebelflecken 58.
FLAMMARION, O. Die Sonne und die Natur 134.
FLANERY, D. Die Veränderlichkeit von Mira Ceti 87.
Flecken und Protuberanzen 112.
FLEMING, M. Sterne vom V. Typus in den Magellanischen Wolken 78.
— Classificirung der Spectra der langperiodischen Veränderlichen 79.
FLINT, A. S. Meridianbeobachtungen von Sternparallaxen 64.
FLÖGEL. Nordlicht vom 9. September 488.
Flüsse 521.
FOERSTER, W. Die Lichtveränderungen der Weltkörper 21.
— Ueber Zeitbestimmungen 21.
— Bemerkungen zu W. ELLIS, Magnetismus und Sonnenflecken 137.
— Ueber das Sternschnuppenphänomen von 1899 168.
FOLIE. Ausdruck der Stunde im System der Augenblicks-Axe 402.
— Vorläufige Mittheilung über die drei Perioden der Breitenänderungen 402.
FOREL. Luftspiegelung am Genfer See 322.
—, F. A. Die „Seiches" der Seen und die Cyklonen-Orcane 519.
— Ungleiches Zufrieren von Seen 533.
— Circulation des Wassers im Rhonegletscher 547.
— Flüsse und Gletscher 547.
— Die Gletschergegend von Süd- und Mittelfinnland 550.
FOSTER, G. C. Bemerkung über das Luft-Thermometer mit constantem Volumen 372.
FOWLER, TH. W. Bemerkung über Maximum-Thermometer 371.
FRANCÉ, R. H. Das Quellgebiet der March 521.
FRANZ, J., RIGGENBACH, A., STRATONOFF, W., FÉNYI, J. Beobachtungen der Leoniden 1897 161.
FRECH, F. Ueber Muren 552.
FRIEDRICH, J. Einfluss der Witterung auf den Baumzuwachs 190.
—, G. Ueber einen Blitzstrahl in eine Pappel 320.
FRIESENHOF, G. v. Das Verhältniss des Cyklonenkranzes zu den Tiefdruck-Isobaren 328.
FROC. Taifune im fernen Osten Nr. 1 259.
FROMME, C., MEYER, E., RIECKE, ED., SCHERING, K., VOIGT, W., WIECHERT, E. Das Nordlicht vom 9. September 1898 488.
FRON. Allgemeine Uebersicht der Witterung in Europa und auf dem nordatlantischen Ocean 196.
FRÜH, J. Die Erdbeben der Schweiz im Jahre 1896 433.
— Die Erdbeben der Schweiz im Jahre 1895 434.
—, J. F. Die Drumlinslandschaft, mit specieller Berücksichtigung des alpinen Vorlandes 554.
Frühling, Ankunft der Schwalben im, in Centralfrankreich 189.
FUCHS, P. Meteorologische Instrumente 362.
— Aspirations-Thermometer 370.
—, A. Nordlichtbeobachtung zu Krasna in Mähren 489.

G.

GAGEL, C. und MÜLLER, G. Die ostpreussischen Endmoränen in den Kreisen Ortelsburg und Neidenburg 550.
GALL, J. F. Die Trombe vom 18. Juni 1897 261.
GALLUS, P. Klimatologie von Oberösterreich 385.
GANNETT, H. Die magnetische Declination in den Vereinigten Staaten von Nordamerika 471.
GARRIGOU-LAGRANGE, P. Ueber den Einfluss der Mondbewegungen auf die Schwankungen der Atmosphäre 358.
GAUTIER, R. Elemente und Ephemeride des ersten periodischen Kometen Tempel (1867 II) für das Jahr 1898 147.
—, LYNN, W. T. TEMPEL's periodischer Komet 1867 II 156.
—, A. Vorhandensein von freiem Wasserstoff in der Atmosphäre 210.

GEDGE, H. J. Unterströmungen in der Strasse von Bab-el-Mandeb 509.
GEIKIE. Die alten Vulcane Gross-Britanniens 422.
—, A. Die alten Vulcane Englands 429.
Geminiden, Die 170.
GENTHE, S. Der Persische Meerbusen 509.
Geographische Vertheilung 281.
GERBER, PAUL. Die räumliche und zeitliche Ausbreitung der Gravitation 412.
GERLAND, G. Stand der Erdbebenforschung 442.
— Ueber den heutigen Stand der Erdbebenkunde 450.
— Ueber den heutigen Stand der Erdbebenforschung 451.
Gewässer, stehende und fliessende 511.
Gewitter 313.
—, optische Erscheinungen bei — in den Niederlanden 1897 321.
Gewitterstürme und Todesfälle durch Blitzschläge in den Ver. Staaten 1890 bis 1895 318.
GILBERT, G. Tintenregen 279.
—, G. K. Umgestaltung der grossen Seen (des Lorenzgebietes) 513.
— Alte Spuren eines Abflusses des Eriesees im westlichen Newyork 554.
GILL, D. Parallaxen von Sirius und α Gruis 63.
— Parallaxen südlicher Sterne 63.
— Fünftes Verzeichniss neuer, auf der Capsternwarte entdeckter Doppelsterne 110.
— Beobachtungen von Nebelflecken auf der Capsternwarte 112.
GLEDHILL, J. Beobachtungen des Jupiter und der Jupitermonde 1897/98 49.
GLEICHE, G. v. Die intramercuriellen Planeten und das Schweregesetz 22.
Gletscher des Altaï, eine Erforschung der 534.
—, periodische Schwankungen der schweizer 544.
GLEW, F. H. Blitzphotographie bei Tage 317.
GOBLET D'ALVIELLA, Compte E. Merkwürdige elektrische Erscheinungen in Court St.-Etienne 313.
GODARD - FAULTRIEST. Lichterscheinungen zwischen zwei Wolken am 9. September 1898 490.
Goldgehalt des Meeres, der 505.
GOSLING, A. Der Izalco und andere Vulcane Mittelamerikas 420.
GOTTSCHE, C. Die Endmoränen und das marine Diluvium Schleswig-Holsteins 554.
— Die tiefsten Glacialablagerungen in der Gegend von Hamburg 554.
GRABOWSKI, L. Bemerkungen zur Erklärung der Polbewegung 397.
GRAVELIUS, H. Die Häufigkeitscurve 521.
— Statistik der Wassermengen in den Hauptflussgebieten Frankreichs 522.
— Zusammenhang zwischen Niederschlag und Wasserstand nach RYKATSCHEW 522.
— Die Geschwindigkeitsformel 522.
Gravitation, die bisherigen Erklärungsversuche der 22.
GRAY, A. Handbuch des Magnetismus und der Elektricitätslehre 475.
GREDILLA y GAUNA, S. BOUILLA MIRAT. Untersuchungen des Meteoriten von Madrid vom 10. Februar 1896 181.
GREGORY, R. A. Die Photographie der Nebelflecken 107.
GREIM. Wasserhose auf dem Bodensee am 29. Juli 1898 265.
—, G. Die Gewitterböe im Odenwald am 15. Mai 1898 310.
GRIFFON, ED. Einfluss des Frostes im Frühjahre 1897 auf das Wachsthum der Eichen und Buchen 232.
GRIMSEHL, E. Das Barometer mit unvollkommenem Vacuum 365.
GRÖNVALE, KARL A. Ein Kreideblock im südöstlichen Schonen 554.
GROKOWSKI, ST. VON (SROKOWSKI?). Niederschlagsvertheilung in Galizien für einzelne Monate 286.
GRÖHN. Nordlicht 489.
Grund- und artesische Wässer 513.
GÜMBEL, C. W. VON. Die Erdbeben der letzten Jahre in Bayern 428.
GÜNTHER, L. KEPLER's Traum vom Monde 22.
—, R. T. Die phlegräischen Felder 415.
GUILLAUME, J. Sonnenbeobachtungen zu Lyon 113.
—, CH. ED. Der Luftdruck in tiefen Brunnen 249.
—, C. E. Wind und Wogen 258.

H.

HABENICHT, HERMANN. Treibeis-Wettertheorie 351.
HABERLANDT, G. Transpiration im feuchten Tropenklima 191.
HABERLAND, M. Optisches Phänomen 325.

HABERLAND, M. Klima von Neustrelitz 385.
HACKMANN. Die marine Grenze im östlichen Finnland 553.
Hagels, die Structur des 281.
Hagelstructur, die 281.
Hagelwetter zu Seaford, Sussex 293.
HAGEN, J. G. Der neue Atlas veränderlicher Sterne 94.
— Probekarte aus dem „Atlas Stellarum Variabilium" 94.
HAHN, C. VON. Vulcanische Eruption bei Baku 446.
HALBFASS, W. Die Seenforschung in Frankreich 514.
— Die vulcanischen Seen Italiens 514.
— Das Seengebiet zwischen Havel und Elbe im Kreise Jerichow II 519.
— Zur Kenntniss der Seen des Schwarzwaldes 519.
— Morphometrie des Genfer Sees 519.
HALE, G. E. Ueber die Sternspectra des IV. Typus 78.
HALL, A. Bemerkung über die Geschwindigkeit verschiedener Himmelskörper 21.
— Die Bahn des Neptunmondes 55.
— Bemerkungen über Geschwindigkeiten 59.
—, MAXWELL. Neubearbeitung des „Sternsystems" 21.
—, M. Wolken, Wolkenzug und Gewitter in Jamaica 276, 309.
O'HALLORAN, ROSE. Beobachtungen von Mira 87.
— Die Oberfläche der Sonne 136.
HALTERMANN, H. Ueber die Tiefdruckgebiete südöstlich von den Azoren 328.
HAMBERG, H. E. Der mittlere Luftdruck in Schweden 1860 bis 1895 246.
— Der Einfluss des Waldes auf Schwedens Klima 386.
—, AXEL. Studien über Meereis und Gletschereis 352.
—, A. Die Kvikkjokksfjällengletscher 534 u. 535.
HANN, J. Ergebnisse der Beobachtungen auf Pelagosa 195.
— Zur Meteorologie von Britisch-Ostafrika 199.
— Täglicher Gang der meteorologischen Elemente zu Calcutta 199.
— Beobachtungsergebnisse von Bathurst 1897 200.
— Meteorologisches aus Brasilien 201.
— Neue Beobachtungen in Quito 201.
— Temperatur von Graz Stadt und Graz Land 226.
HANN, J. Temperatur des Obirgipfels und des Sonnblickgipfels 228.
— Weitere Beiträge zu den Grundlagen für eine Theorie der täglichen Oscillation des Barometers 238.
— Zur Theorie der doppelten täglichen Oscillation des Barometers 242.
— Der tägliche Gang des Barometers auf dem Montblanc 242.
— Erwiderung von Herrn Professor SCHREIBER 279.
— Ueber die Reduction kürzerer Reihen von Niederschlagsmessungen auf die langjährige Reihe einer Nachbarstation 279.
— Regenfall im englischen Seendistrict (Cumberland) 292.
— 50 jährige Regenmessungen zu Seathwaite im englischen Seendistrict 292.
— Täglicher Gang des Regenfalles auf Mauritius 297.
— Grösste Regenmengen in kurzer Zeit in den Vereinigten Staaten 298.
— Tägliche Periode des Regenfalles im Staate São Paulo 299.
— Regenfall zu Chichuahua, Mexico 299.
— Handbuch der Klimatologie. 2. Aufl. 383.
— Klima von Frankfurt a. M. 385.
— Klima von Valentia 385.
— Zum Klima von Cannes 385.
— Klima von Kopenhagen 386.
— Klima von Athen 387.
— Zum Klima von Chungking 387.
— Klimatafeln für Westaustralien 388.
— Zum Klima der Malayischen Halbinsel 388.
— Zum Klima von Singapore 388.
— Zum Klima der Kokos-Keelinginseln 388.
— Zum Klima von Sierra Leone 389.
— Zum Klima von Nyassaland 389.
— Zum Klima der algerischen Sahara 389.
— Zum Klima der centralen Ebene von Argentinien 390.
— Zum Klima der Sierra von Cordoba 390.
— Zum Klima des südlichen Argentinien, Neuquen 390.
— Zum Klima der Südspitze von Amerika, Stateninsel 391.
HANSKY, M. Schwerebestimmungen auf dem Montblancgipfel, in Chamonix und in Meudon 407.
HARGREAVES, R. Harmonische Analyse der täglichen Sonnenstrahlung 233.

HARTIG, R. Untersuchungen über Blitzschläge in Waldbäume 321.
HARTL. Ein sehr altes, nicht gewürdigtes Psychrometer 378.
HARTLEY, W. N. und RAMAGE, H. Wellenlängen der Hauptlinien des Galliums 121.
— — Spectroskopische Analysen von Mineralien und Meteoriten 177.
HARTWIG, E. Ueber den grossen Andromedanebel 104.
HARZER, P. Untersuchung über die astronomische Strahlenbrechung auf Grund der Differentialgleichungen der elastischen Lichtbewegung in der Atmosphäre. 3. Abhandlung 20.
HAUVEL. Die oberen Luftströmungen 255.
HÄVEKER. Sturm bei den Cap Verden am 31. August 1897 263.
HEATH, TH. Notiz über das Erdbeben von Calcutta am 12. Juni 1897 437.
HEFNER-ALTENECK, F. v. Das Variometer 236.
HEGYFOKY, J. Veränderlichkeit der Bewölkung von einem Tage zum anderen 275.
— Wasserstand der Flüsse und Niederschlag in Ungarn 523.
HEINZ, E. Ueber Niederschläge, Schneemenge und Verdunstung in den Flussbassins des europäischen Russlands 530.
HÉJAS, ANDREAS. Die Gewitter in Ungarn 1871 bis 1895 321.
HELLER, MAGER, v. SCHRÖTTER. Wirkung rascher Aenderungen des Luftdruckes auf den Organismus 250.
HELLMANN, G. Untersuchungen über milde Winter 186, 221.
— Neudrucke von Schriften und Karten über Meteorologie und Erdmagnetismus 300.
— Gewitter und Gezeiten 310.
— Neudrucke der Rara magnetica 453.
HELLRIEGEL. Sturm bei den Cap Verden am 4. und 5. Oct. 1896 263.
HELMERT und ALBRECHT. Der internationale Polhöhendienst 398.
—, F. R. Beiträge zur Theorie des Reversionspendels 410.
HENNIG, R. Untersuchungen über die „kalten Tage" des Mai 218.
HENRY, A. J. Tornados in den Ver. Staaten 1889 bis 1896 259.
— Regenverhältnisse der Ver. Staaten 297.
HENSEL, J. Einwirkung der Isarcorrection auf die Donau 524.
HEPITES, ST. Witterungsberichte für Rumänien 1897 198.
— Annalen des meteorologischen Instituts in Rumänien 1896 198.
HEPWORTH. Südlicht am 20. April 1898 487.
HERGESELL, H. Der Trägheitscoëfficient eines Thermometers 373.
HERMITE, G. und BESANÇON, G. Resultate einer Sondirung der Atmosphäre 206.
HERRMANN, E. Witterung in Deutschland 1897 194.
HERZ, N. Zur Erklärung der Verdoppelung der Marscanäle 57.
HESS, B. Die Niederschlags- und Abflussverhältnisse im Auffangungsgebiete der Thur 530.
Heu- und Froschregen 280.
HEWINS, J. Elemente des Kometen 1897 III 156.
HICKS, H. Beweise für das Alter des Menschen aus den knochenführenden Höhlen der vergletscherten Gegenden Englands 549.
HIGGS, G. Das photographische normale Sonnenspectrum 122.
HILDEBRANDSSON, H. Monatsbericht der Beobachtungen zu Upsala 198.
—, H. H. Ueber die Actionscentren der Atmosphäre 330.
HILLBRAND, C. u. KREUTZ, H. Ephemeride des WINNECKE'schen Kometen 139.
HILLS, E. G. u. NEWALL, H. F. Totale Sonnenfinsterniss vom 22. Jan. 1898. Vorläufiger Bericht 130.
—, E. H. Bestimmung der geographischen Längen mittels der Photographie 394.
HINTERSTOISSER. Nordlichtbeobachtung in Mattsee bei Salzburg 489.
HITCHCOCK, C. H. Der östliche Theil der Eisdecke 551.
Hitze in Tunis 230.
Hitzewelle in Californien im Aug. 1898 229.
HNATEK, A. Das Problem der Ringbildung 19.
— Die Meteore des 20. bis 30. Nov. mit besonderer Berücksichtigung der Bieliden 171.
Hochwasser der Seine und Marne im Mai 1898 531.
Hochwasserverhältnisse im Deutschen Rheingebiet, bearb. und herausg. von dem Centralbureau für Meteorol. u. Hydrogr. im Grossherzogthum Baden,

Ergebnisse der Untersuchung der —. V. Heft: Auftreten und Verlauf des Hochwassers vom März 1896, bearb. von M. v. TEIN 531.
(HÖFFLER.) Das System der Sterne im grossen Bären 110.
HOLDEN, EDW. S. Katalog der Erdbeben an der pacifischen Küste von 1769 bis 1897 431.
HOLETSCHEK, J. Beobachtungen des Kometen 1898 I 138.
HONORÉ, CH. Gesetz der Sonnenstrahlung 235.
HOPKINSON, J. Monatlicher und jährlicher Regenfall im Britischen Reiche 283.
HOUDAILLE, F. Thaumessungen zu Montpellier 288.
HOUGH, G. W. Einwirkung atmosphärischer Störungen auf Fernrohrbilder 20.
— Untersuchungen über das Gesetz der Periodicität von Breitenschwankungen 397.
HOWE, H. Elemente der beschreibenden Astronomie 22.
—, H. A. Beobachtungen von Nebelflecken 111.
— Verzeichniss von 22 auf der CHAMBERLIN-Sternwarte (Colorado) entdeckten Nebelflecken 111.
HUGHES, T. MCKENNY. Notizen über einige vulcanische Erscheinungen in Armenien 426.
HULL, E. Unterseeische Terrassen und Flussthäler in der Biscayabai 502.
HUSSEY, W. J. Beobachtungen der Marsmonde 36.
— Elemente des Planeten Eros 38.
— Der Planet 334 Chicago 40.
— Neue Beobachtungen der Doppelsterne O. Struve's 68.
— Beobachtungen von Z Centauri und vom Nebel NGC 5253 96.
— Ueber die centrale Verdichtung des Andromedanebels 105.
— u. AITKEN, R. G. Messungen von Doppelsternen 110.
— Aenderung im Systeme 0Σ 341 110.
— Bahnverwandtschaft der Kometen 1898 γ und 1881 IV (SCHAEBERLE) 146.
Hydrographische Karte des Gardasees 518.
Hydrographisches Centralbureau, K. K. Die Hochwasserkatastrophe des Jahres 1897 in Oesterreich 527.
Hygrometer 375.

I.

„Ilis"-Taifun am 22. bis 25. Juli 1896, der 260.
IMBEAUX, ED. Hydrologisches Programm 530.
INNES, R. T. A. Bemerkung über südliche Doppelsterne 69.
— Das dreifache System Lac. 7215 71.
— Bemerkungen über südliche veränderliche Sterne 88.
— Bestätigung von Veränderlichkeit 111.
— Beobachtungen von α Orionis 111.
Instrumente 463.
Internationale wissenschaftliche Ballonfahrt am 3. Oct. 1898 207.
— Wolkenmessungen in Schweden 272.
— Comité für Gewichte und Maasse, das 405.
— Conferenz über Erdmagnetismus und Luftelektricität 455.
— Conferenz für Erdmagnetismus und Luftelektricität: Bericht der Sitzung über Störungen durch Strassenbahnen 459.
INWARDS, RICH. Wetterregeln 357.
ISHAM, G. S. Registrirendes Solarradiometer und Sonnenscheinautograph 369.
IWANOFF, A. Angenäherte Elemente und Ephemeride des ENCKE'schen Kometen 140.
JÄNSCH, TH. Referat über FOREL: Zufrieren von Seen 533.
JAGGAR, T. A. Einige Bedingungen für die Geysereruptionen 512.
Jahrbücher der K. K. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus 1897 195.
Jahresbericht der Deutschen Seewarte 1897, zwanzigster 202.
— der K. meteorologischen Gesellschaft zu London 1897 203.
— des Berliner Zweigvereins 1897 203.
Jahresversammlungen der österreichischen Meteorologischen Gesellschaft 203.
JANSSEN, J. Beobachtung der Leoniden vom Ballon aus 167.
— Arbeiten am Observatorium auf dem Montblanc 1897 204.
JAUBERT, J. Lufttemperatur über verschiedenen Bodenarten 229.
— Die Trombe vom 18. Juni 1897 zu Asnières 261.
JENKIN, A. P. Leuchtende Wolken? 274.

JEWELL, L. E. Eine Chromosphärenlinie bei K 122.
— Beschaffenheit der H- und K-Linie 123.
JÖRSCHKE. Kosmischer Staub u. Wirbelwind 215.
JOHNSON, A. C. Bestimmung der Breite und Länge bei bewölktem Himmel und zu anderen Zeiten 394.
JOHNSTON-LAVIS. Die Auswürflinge des Monte Somma 427.
JOLY, J. Ueber den Ursprung der Marscanäle 57.
JULLIEN, O. Die Trockenheit in Frankreich 290.
Jupiter 40.

K.

KAHLE, P. Aenderungen in der Höhenlage 500.
KALLMAR, A. Nordlicht 486.
Kammerbühl und Eisenbühl, zwei Vulcanruinen des nördlichen Böhmen 425.
KAPTEYN, J. C. Bemerkungen zur Abhandlung SCHEINER's über die Grössen der Durchmusterung und die Sternfülle 10.
— Die mittlere Geschwindigkeit der Sterne, die Quantität der Sonnenbewegung und die mittlere Parallaxe der Sterne 60.
— Bestimmung von 250 Parallaxen 61.
— Stärkste Eigenbewegung eines Fixsternes 110.
KASSNER, C. Meteorologische Photogramme 271.
— Untersuchungen über die Bewölkungsverhältnisse von Tiflis 275.
— Ueber Blitzschläge in der Provinz Sachsen und Anhalt 1887 bis 1897 320.
— Ueber die Zugstrasse Vb 327.
KATZER, F. Ringerscheinungen 324.
KAULBARS, N. Das Nordlicht vom 9. Sept. 1898 488.
KEELER, J. E. Die Bedeutung der astrophysikalischen Untersuchungen und die Beziehung der Astrophysik zu anderen physikalischen Wissenschaften 21.
— Die Wasserstoffhülle um den Stern V. Typ. B. D. + 30° 3639 101.
— Der kleine helle Nebel bei Merope 106.
— Photographische Aufnahmen des Kometen 1898 X 146.
— Beobachtungen der Leoniden 166.
KEILHACK, K. Ueber Lavaströme 421.
— Vertheilung der Temperatur in Süsswasserseen und in Salzwasserbecken 515.
KEMPF, P. Ueber den angeblichen Veränderlichen Y Aquilae 87.
KENDALL, P. T. Winke für die Führung von Gletscherbeobachtern 548.
KENEL, G. Blitzableiter-Untersuchungsapparat 320.
KERNER, F. v. Das Erdbeben in Sinj am 2. Juli 1898 430.
— Reise nach Dalmatien 430.
KIENAST, H. Klima von Königsberg i. Pr. 385.
Kinematograph in der Astronomie, der 20.
KLEIBER, W. Studien zur Wasserstandsprognose 524.
KLEIN, H. J. Die Mondlandschaft Ramsden und Umgebung 57.
— Insectenschnee zu Tragöss 280.
KLETT. Die Ems in hydrographischer und hydrologischer Beziehung 530.
Klima und organische Welt 188.
— der Philippinen, das 388.
— zum, von Tripoli 389.
— von Katanga (Congostaat), das 389.
Klimatologie 383.
—, specielle 384.
KLOSSOWSKY, A. Annalen der k. Universität zu Odessa. 1898 198.
— Starke Regenfälle 294.
— Die Blitzschläge in Südwest-Russland 319.
KLUMPKE, D. Beobachtungen von August-Sternschnuppen 159.
KNIPPING, E. Luftdruckschwankungen an Bord 243.
— Orkan bei Minikoi (Arabisches Meer) 264.
KNORRE, V. Beobachtungen von Planeten und Doppelsternen 68.
KNOTT, C. G. Mondperioden in der Erdbebenhäufigkeit 443.
KOBELT. Zum Alter der Monsune 258.
KOBOLD, H. Beobachtungen des Kometen 1898 I 139.
— Beobachtungen des Kometen 1898 V 142.
KÖHL, T. Ueber die Veränderlichkeit von B. D. + 20° 1083 85.
KÖNIG, H. Sonnenscheindauer in Deutschland 235.
— Dauer des Sonnenscheins in Hamburg 235.
— Windverhältnisse auf der Segelroute von der Linie bis zum Cap Horn 509.

KÖPPEN, W. Tägliche Luftdruckschwankungen auf See 238.
— Transparente Diagramme der Luftbewegung in Cyklonen und Anticyklonen 326.
— Ueber Zufluss und Abfluss der Luft in Cyklonen und Anticyklonen 330.
— Jahres-Isothermen und Isanomalen der Meeresoberfläche 504.
KOERBER, F. Die Spectralanalyse 21.
— Mittheilung von Meteorbeobachtungen 174.
KOHLRAUSCH, F. Sehr rasche Schwankungen des Erdmagnetismus 481.
KOLBERG, P. J. Nach Ecuador 422.
Komet 1898 I PERRINE; Entdeckung, Berechnungen 137.
— 1898 II (periodischer Komet WINNECKE); Auffindung 139.
— 1898 III (periodischer Komet ENCKE) 140.
— 1898 IV (periodischer Komet WOLF) 140.
— 1898 V, GIACOBINI; Entdeckung, Berechnungen 141.
— 1898 VI, PERRINE; Entdeckung, Berechnungen 142.
Kometen 137.
—, ältere 148.
—, Beobachtungen des — 1898 IX 145.
— des Jahres 1897 156.
— des Jahres 1898, neue 137.
—, periodische 147.
KOPPE, C. Die Erd- und Ländervermessung und ihre Verwerthung 402.
KORN, A. Entstehung des Erdmagnetismus nach der hydrodynamischen Theorie 477.
KOSTINSKY, S. Zwei Positionen des äusseren Marsmondes 36.
KOUZNETSOW, B. Nordlicht vom 8.(20.) December 1897 in Pawlowsk 486.
KRAUSE, E. Indianerkessel 551.
KREMSER, V. Ergebnisse des preussischen Beobachtungsnetzes 1894 192.
— Dasselbe für 1897/98 193.
KREUTER, F. Beitrag zur Theorie der Geschiebeführung 524.
— Die Sage vom altrömischen Umgehungscanal beim Eisernen Thor 530.
KREUTZ, H. Wiederauffindung des ENCKE'schen Kometen 140.
— Wiederauffindung des WOLF'schen Kometen 141.
— Beobachtung des WOLF'schen Kometen 141.
— u. MÖLLER, J. Notiz, betreffend den Andromedanebel 103.
KRIEGER, J. N. Mondatlas 57.
— Berichte über die Mondfinsterniss vom 3. Juli 57.
KRÜGER, L. Beiträge zur Berechnung von Lothabweichungssystemen 395.
KRUMPE. Seltene Ringerscheinung 324.
KÖMMEL, H. B. Die Vergletscherung des Pocono Knob und der Berge Ararat und Lugar Loaf in Pennsylvanien 554.
Küsten und Inseln 502.
Kugelblitz 314.
KUNZE, F. Der Schnee 281.

L.

LAFONGE. Versuch einer Darstellung der Erstehung des Sonnensystems 21.
LAGARDE, J. Bahn des Kometen TEMPEL 1871 IV 149.
LAGRANGE, CH. Magnetische Beobachtung zu Uccle 463.
—, E. Die Bäume und der Blitz 319.
LAIS, G. Beobachtungen von Sternschnuppen 157.
LAKENMACHER, E. Zur Charakteristik des Sonnensystems 18.
LAMPLUGH, G. W. Die Glacialzeit und die irische Fauna 553.
LANCASTER, A. Die Trockenheit im Herbst 1897 291.
— Das Erdbeben vom 2. Sept. 1896 448.
— Die Kälteperiode vom 27. Jan. bis 17. Febr. 1895 229.
LANG, O. Von Vulcanismus und Oberflächengliederung unabhängige Bewegungen und Erschütterungen des Erdbodens 444.
LARAT. Ueber die Regenmenge zu Périgueux im Juni bis November 1896 289.
LARDEN, W. Sonnenhalos um irisirende Wolken 325.
LAUNAY, DE. Das Tafeltuch am Cap 277.
LAVES, K. Die zehn Integrale des n-Körperproblems für Kräfte, welche die Coordinaten, sowie deren erste und zweite Differentiale enthalten 22.
LEDUC, A. Zusammensetzung der Luft an verschiedenen Orten und die Dichte der Gase 209.
LEHRL, FR. Untersuchungen über Niveauveränderungen bei dem Erdbeben von Agram am 9. Nov. 1880 446.
LEMSTRÖM, S. Beziehungen zwischen den Variationen der Erdströme, der luftelektrischen Ströme und des Erdmagnetismus 302.

LEONHARD und VOLZ. Zum mittelschlesischen Erdbeben vom 11. Juni 1895 451.
Leonidenmeteore, die 167.
LESS, E. Illustrirte Wetter-Monatsübersichten 1898 194.
— Elmsfeuer 313.
— Ueber eine seltene optische Erscheinung der Atmosphäre 324.
LEVY, A. u. HENRIET, H. Kohlensäure in der Atmosphäre 211.
—, MICHEL. Erdbeben vom 6. Mai 1897 432.
LIBURNAU, J. LORENZ v. Der Hallstätter See, eine limnologische Studie 519.
Litteratur 20, 56, 110, 136, 156, 180, 321, 426, 450, 513, 519, 530.
LITTLEHALES, G. W. Säcularvariation der Inclination 483.
LIZNAR, J. Magnetische Aufnahme Oesterreich-Ungarns 467.
Lob Nor, die Controverse über den, 520.
Localklimatologische Beiträge 1896 und 1897 384.
LOCKYER, J. N. Die Chemie der Sterne. Eröffnungsrede im „Birmingham and Midland Institute", 26. October 1898 21.
— Die Stellung der Sonne in der Natur 23.
— Das BODE'sche Gesetz und der WITT'sche Planet (Eros) 57.
— Totale Sonnenfinsterniss vom 22. Jan. 1898 129.
LÖWL, FERD. Bemerkungen über PENCK's Morphologie der Erdoberfläche 501.
LOEWY u. PUISEUX. Ueber einige mit Hülfe der Astronomie neuerdings erzielte Fortschritte in der Erforschung der Mondoberfläche 56.
— Mondaufnahmen und „Entstehungsgeschichte der Mondoberfläche" 56.
— Photographische Untersuchungen über einige Theile der Mondoberfläche 57.
—, M. Beobachtungen des Leonidenschwarmes 180.
LOHSE, O. Die rotatorische Bewegung des rothen Jupiterflecks 42.
LONGRAIRE, L. DE. Studien über Erdbeben 445.
— Erdbeben und Vulcane 445.
LORD, H. C. Einige Beobachtungen von Sternbewegungen längs der Gesichtslinie 77.
LORENTZ, H. A. Ueber die Frage, ob die Erde bei ihrer jährlichen Bewegung den Aether mit sich fortführt oder nicht 21.
LORENZI, A. Der Ospedaletto-See in Friaul 515.
— Die Vegetation des Cavazzo-Sees in Friaul 519.
— Die Circusbildungen in den Gortanischen Alpen 553.
LORENZO, G. DE. Der Vesuv in der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts 416.
LORTET. Fall von fossilen Krustenthieren bei Lyon 279.
LOTZE. Nordlicht 489.
LOVETT, E. O., MORGAN, H. R., STONE, O. Beobachtungen der Saturnmonde 58.
LOWELL, P. Beobachtungen des Mars 1894/95 36.
LOWELL's Beobachtungen des Planeten Mercur 56.
LÜDELING, G. Tägliche Variation des Erdmagnetismus an Polarstationen 479.
LÜHR, K. Die scheinbare Vergrösserung der Gestirne in der Nähe des Horizontes 21.
Luftdruck 236.
—, der 250.
Luftschiffahrt 204.
Lufttemperatur 218.
— und Strahlung 218.
LULLIN, TH. Künstliche Darstellung von Gebilden, ähnlich den Sonnenflecken 136.
LUPIN, FRIEDRICH Freiherr v. Quellentemperatur in Oberbayern 513.
LYNN, W. T. Komet 1861 II 156.
— Periodische Kometen im Jahre 1898 156.
LYON, J. A., TILLSON, L. O. u. MANSFIELD, F. H. Beobachtungen von Sonnenflecken 118.

M.

M(ACDOWALL), A. B. Zukünftige Regenmenge 292.
— Das Dogma vom Mond und Wetter 358.
— Sonnenflecken und Lufttemperatur 359.
— Sommer und Winter in Beziehung zu der Sonnenfleckenperiode 360.
— Das Wetter des nächsten Sommers 354.
MACFARLANE, J. R. H. Seiches im Derravaragh-See 515.
MACK, K. Experimentelle Beiträge zum Studium der Wirbelbewegungen in den Wolken 343.

MADSON, G. L. Thermogeographische Studien 223, 224.
MAEY. Neue Erfahrungen über Blitzableiter 320.
MÄGIS, A. Kann die Intensität der allgemeinen atmosphärischen Circulation zwischen Aequator und Pol unmittelbar aus einem gegebenen Temperaturgefälle berechnet werden? 339.
MAGISTRIS, L. F. DE. Der Zustand der Caningletscher 1895 535.
MAIER, M. Sonnenfleckenbeobachtungen 136.
MAILLART, L. Beitrag zum Studium der Weltbildung 16.
MAILLET. Anemotrop 382.
MALÍŠ, JOSEPH. Beobachtungen von Veränderlichen 111.
MANISSADJIAN, J. J. Beobachtungsergebnisse von Merzifun, Kleinasien, 1897 198.
MANSON, M. Regenverhältnisse in San Francisco 299.
MANZINI, A. Regenmessungen in Modena 1830 bis 1895 293.
MARCHIS, L. Die dauernden Veränderungen des Glases und die Nullpunktserscheinungen der Thermometer 372.
MARINELLI. Wachsthum des Po-Deltas 525.
MARING, D. T. Verbesserter Sonnenschein-Autograph 370.
MARKWICK, E. E. Beobachtungen von *U* Orionis und *T* Centauri 88.
MARR, J. E. u. ADIE, R. H. Die Seen des Snowdon 520.
MARSON, L. Die Gletscher des Disgraziamassivs 543.
MARTEL. Beobachtungen der Grotte und des Flusses Lesse zu Han-sur-Lesse 525.
—, E. A. Anomale Quellentemperaturen 415.
— Die Foiba di Pisino; die unterirdische Hydrographie von Dévoluy und über die Cueva del Drach auf Majorca 533.
— Unter der Erde 1896 533.
MARTINI, R. Schnelle Aenderungen des Luftdruckes während der Stürme 249.
MARTONNE, E. DE. Die Hydrographie des oberen Nilbeckens 530.
MARVIN, C. F. Aneroid-Barometer 364.
MASCARI, A. Sonnenprotuberanzen, beobachtet in Catania 114.
— Häufigkeit und Vertheilung der Sonnenflecken 1897 116.
MASCARI, A. Ueber die Verbreitung und Verdoppelung der Linien im Sonnenspectrum 135.
— Wolkenhöhenmessungen 273.
— Ueber die Verbreiterung und Verdoppelung der Linien des Sonnenspectrums in Folge meteorologischer Einflüsse der Atmosphäre 325.
MASCART, J. Commensurabilitäten zwischen den mittleren Bewegungen der Jupitermonde 11.
— Ueber die Wahrscheinlichkeit der Gleichheit der Elemente zweier Planetenbahnen 22.
— Beiträge zum Studium des teleskopischen Planeten 22.
— Monatsberichte für Frankreich 1898 196.
MATTEUCI, R. V. Das Aussehen der Flammen im Vesuvkrater 416.
MAUBERGE, H. DE. Beobachtung eines grünen Dämmerungsstrahles 322.
MAUMENÉ, E. Das Erdbeben von Arrac 447.
MAUNDER, E. W. Der grosse Septemberfleck 119.
— Wiedererscheinung des grossen Flecks 120.
— Das Spectroskop bei Sonnenfinsternissen 122.
— Mittheilung über das Zodiakallicht 182.
MAURER. Hochfahrt der Vega am 3. Oct. 1898 207.
— Periodicität warmer und kalter Sommer 222.
—, J. Verhalten der Trägheits-Coëfficienten bei Registrirballon-Thermometern 373.
— Das Phosphoresciren der Gletscher 548.
MAURY, A. C. Die K-Linien von β Aurigae 75.
— Neue Classificationen der Sternspectra 110.
MAW, W. H. Der neue grosse Sonnenfleck 120.
MAWLEY, EDW. Phenologische Beobachtungen in England 1897 189.
MAZE, C. Eine unbekannte Schneeform 280.
MAZELLE, E. Beobachtungen am Observatorium zu Triest 1895 195.
— Verdunstung des Meerwassers und des Süsswassers 268.
MCCLEAN, F. Sauerstofflinien in den Spectren der Heliumsterne; Uebersicht über die Spectra der südlichen Sterne bis $3^1/_2$. Gr. 80.

McEwen, H. Dunkle Flecken auf dem Jupiter 58.
Mee, A. Beobachtende Astronomie 23.
Meinardus, W. Beziehungen zwischen dem Golfstrom und der Witterung Europas 187.
— Der Eisregen vom 20. Oct. 1898 über Mittel- und Ostdeutschland 285.
—, Wilh. Ueber einige meteorologische Beziehungen zwischen dem Nordatlantischen Ocean und Europa im Winterhalbjahre 345.
— Das Winterklima in Mittel- und Nordwesteuropa und der Golfstrom 349.
— Die Vorhersage der Temperatur im ersten Vierteljahre 1897 349.
— Weitere Mittheilungen über den Zusammenhang der atmosphärischen Verhältnisse in Nordwest- und Mitteleuropa im Winter und Frühjahr 349.
— Der voraussichtliche Charakter des diesjährigen Sommermonsuns in Indien 353.
— Beobachtung des Nordlichtes vom 9. Sept. auf dem Brocken 488.
Meissner, F. Glatteis 286.
Melander, G. Condensation des Wasserdampfes 213.
— Ueber die Condensation des Wasserdampfes in der Atmosphäre 266.
Melde, F. Die Gleichungen für die Nullpunkts- und Siedepunktsfehler eines Thermometers 372.
Mercalli, G. Notizen über den Vesuv 1896 417.
—, Giuseppe. Die Erdbeben in Ligurien und Piemont 429.
Mercanton. Rauhreif in Trichterform 279.
Mercur und Venus 23.
Merecki, Romuald. Die Veränderlichkeit der Temperatur in Polen 231.
Messerschmidt, J. B. Lothabweichungen in der mittleren und nördlichen Schweiz 396.
Meteorbeobachter, ein Globus für —, erfunden von Pietro Maffi 180.
Meteore und Meteoriten 157.
—, einzelne grosse 174.
—, die August- 180.
Meteoriten 175.
—, Fall eines — in Bosnien 185.
Meteoritensammlung, eine schöne 179.
Meteorologie 175.
—, dynamische 330.
—, kosmische 358.
—, praktische 344.
Meteorologische Gesellschaft, die Deutsche, 1897 203.
Meteorologische Instrumente 362.
— Optik 322.
— Verhältnisse des Klondykegebietes 390.
Meteorologisch-landwirthschaftliche Witterungsübersichten für Italien 1898 196.
Meteorologischen Elemente, täglicher Gang der, in Indien an 75 Stationen seit 1873 198.
Meteorologisches Jahrbuch für 1896, holländisches 195.
Meunier, S. Der Meteorit von Indarck und die Temperaturen der Meteoriten 180.
—, St. Erdbeben von Saint-Légier-sur-Vevey, 29. Sept. 1896 448.
Meuss. Sturm bei Cap Horn am 20. bis 22. April 1896 264.
Meyer, L. Die Bewölkungsänderung zu Hohenheim von Tag zu Tag 274.
— u. Mack. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen in Württemberg 1897 307.
—, M. W. Das Weltgebäude 23.
Michelson. Anwendung des Eiscalorimeters 235.
Miethe. Eine höchst merkwürdige Blitzphotographie 316.
Mildensee, Groller v. Das Karlseisfeld 543.
Mill, H. R. Die Wassercirculation im Loch Fyne im April und September 1896 507.
Millosevich, E. Elliptische Elemente des Planeten 433 Eros 37.
— Ueber die nächsten Oppositionen von Eros 37.
— Neue Elemente des Planeten Eros 38.
— Parabolische Elemente des Kometen 1898 VII 143.
Millot, C. Karte des jährlichen Ganges der Temperatur 218.
Milne, J. Neuere Erdbebenkunde 441.
— Unmerkliche Bewegungen der Erdkruste 441.
— Neuere Erdbebenkunde. I. Fühlbare Erdbewegungen 446.
—, John. Unterseeische Dislocationen 447.
Mitteltemperaturen für die Britischen Inseln 230.
Möller, M. Die Grössenordnung des verticalen Theiles der Fliehkraft bewegter Luft 340.
— Zugwiderstand der Canalschiffe 525.

MOHN, H. Grundzüge der Meteorologie, 5. Aufl. 185.
— Der Luftdruck in Norwegen 247.
— Klimatabellen für Norwegen, IV. Wind 386.
MOJSISOVICS, EDM. v. Die Erderschütterungen Laibachs in den Jahren 1851 bis 1886, vorwiegend nach den handschriftlichen Aufzeichnungen K. DESCHMANN's 451.
Monaco, ALBERT I. von. Die Observatorien auf den Azoren 204.
—, Fürst von. Magnetisches Observatorium auf den Azoren 457.
Monatliche Witterungsübersichten des preussischen Beobachtungsnetzes 1898 194.
— — von Canada 200.
Monatsberichte über die Witterung an der deutschen Küste 1898 194.
Monatsübersichten der Witterung in Württemberg 1898 194.
— — — in Bayern 1898 194.
— — — in Elsass-Lothringen 1898 194.
— — — in Baden 1898 194.
Mond der Erde, der 27.
MONTESSUS DE BALLORE. Geographische Verbreitung der Erdbeben in den Vereinigten Staaten und auf Hawaii 434.
—, F. DE. Die Erdbeben von Japan 430.
MORELAND, F. Ein hoher Regenbogen 324.
MORENO Y ANDA. Klima der Republik Mexico 1895 390.
— Magnetische Beobachtungen zu Tacubaya 465.
— Meteorologische und magnetische Messungen während der Sonnenfinsterniss vom 29. Juli 1897 470.
—, M. Innere Temperatur der Erde 414.
MORGAN, H. R. Bestimmung der Bahn des Kometen 1895 II 156.
— u. BARNARD, E. E. Messungen von Doppelsternen 110.
MORRIS-HANN. Maxima und Minima auf dem Pikes Peak 236.
MOSSMANN, R. C. Nicht-instrumentale Beobachtungen zu London 1763 bis 1897 197.
MOULIN, M. H. Horizontänderungen 500.
MOULTON, F. R. Theorie der Wirkung des widerstandleistenden Mediums auf Körper in parabolischen Bahnen 12.
MOUREAUX, TH. Neues magnetisches Observatorium im Parc St.-Maur 458.
MOUREAUX, TH. Vergleich der Reiseinstrumente des Parc St.-Maur mit solchen fremder Observatorien 466.
— Säcularvariation in Uccle 463.
MÜLLER, A. NIKOLAUS COPERNICUS, der Altmeister der neueren Astronomie 23.
— Aussergewöhnliche Meteorerscheinungen 172.
—, F. Rother Schnee in Kärnthen 280.
—, G. Die Photometrie der Gestirne 23.
— u. KEMPF, P. Absorption des Sternenlichtes in der Erdatmosphäre am Aetna 6.
— — Ein Veränderlicher von vermuthlich sehr langer Periode 85.
— — Zwei neue Veränderliche von kurzer Periode 86.
—-ERZBACH, W. Die Beobachtung von Irrlichtern 393.
—-POUILLET's Lehrbuch der Physik und Meteorologie 185.
MÜTTRICH. Ueber Spät- und Frühfröste 219.
—, A. Ergebnisse der preussischen Forststationen 1897 193.
MUSCHKETOFF. Messungen der russischen Gletscher 1896 542.
—, J. W. Geologische Skizze des Glacialgebietes der Teberda und der Tschihalta im Kaukasus 553.
MYERS, G. W. Der veränderliche Stern *U* Pegasi 90.
— Das System β Lyrae 91.

N.

N., W. C. Grosse magnetische Störung und Sonnenflecken im März 118.
NAEGAMVALA, K. D. Photographie des Spectrums der Chromosphäre 127.
NASINI, ANDERLINI und SALVADORI. Solfataren-Gase 417.
* * * Nebel N. G. C. 6992 im Schwan 112.
Nebel kosmischen Ursprungs 215.
Nebelschutz 269.
Nebel in Schottland 269.
Nebel in Frankreich 270.
NEGER, P. Das Erdbeben in Südchile im Juli 1898 434.
NEGREANU, D. Absolute Messungen der Horizontalintensität zu Bukarest mittels der Tangentenbussole 464.

NEGREANU, D. Magnetische Elemente für Rumänien 469.
Neptun 54.
NEUMAYER, G. Anemometer-Studien auf der Deutschen Seewarte 379.
— Zur Geschichte der Pendelbeobachtungen 407.
NEWCOMB, S. und CHANDLER, S. C. Werth der Aberrations-Constante aus KÜSTNER's Beobachtungen von 1884/85 5.
— Wichtigkeit des Planeten Eros für die Ermittelung der Sonnenparallaxe 57.
NEWTON, H. A. Die Verehrung der Meteoriten 181.
Niederschläge 277.
NIESSL, G. v. Die beiden Feuerkugeln vom 22. Oct. 1896 174.
— Beobachtungen in Mähren und Oesterr.-Schlesien 1897 195.
— Kugelblitzbeobachtung 313.
NIJLAND, A. A. Zwei merkwürdige Jupiterflecke 57.
— Das Mira-Maximum vom Nov. 1897 88.
— Die Lyriden von 1898 158.
— Die Leoniden und Bieliden von 1897 und 1896 161.
NIPHER, F. E. Methode zur Druckmessung an Gebäuden 382.
NIPPOLDT jun., J. CH. A. Untersuchungen über die theoretischen Grundlagen der Wetterprognose 344.
— Neue allgemeine Erscheinungen in der täglichen Variation der erdmagnetischen Elemente 479.
Niveauveränderungen 500.
Nordföhn zu Tragöss 256.
Nordlicht vom 9. September 489.

O.

Observatorium auf der Zugspitze 204.
Observatorium auf Jersey, Das St. Louis 204.
Observatoriums, Einspruch des, zu Potsdam gegen Strassenbahnen 459.
Oceanographie und Oceanische Physik 504.
ODDONE, E. Seismische Störungen im Jahre 1897 428, 451.
— Grundwasserverhältnisse von Pavia und Umgegend 512.
OERTEL, K. 1. Polhöhen- und Azimutbestimmungen in Kammer 1886; 2. Auf dem Wendelstein 1887 und in München 1887 bis 1891 394.
OMOND, R. T. Aenderung der Temperatur mit der Höhe am Ben Nevis und einigen Stationen des Continents 227.
— Ueber die Temperaturänderung mit der Höhe in Anticyklonen am Ben Nevis und an einigen continentalen Stationen 342.
Orcan, Der, auf den Windwärts-Inseln im September 1898 264.
Orographie und Höhenmessungen 500.
OSTEN, H. Bahnelemente des Kometen 1896 VII (PERRINE) 149.
OSTROUMOW, A. Biologische Erforschung des Marmarameeres 508.
Oststurm, Beitrag zum Bericht über den, in der Nordsee vom 15. bis 20. Oct. 1898 261.
OTOTZKIJ, P. Der Einfluss der Wälder auf das Grundwasser 512.
Ozon, Das, als wahre Ursache des Meeresleuchtens 505.

P.

PACHER, GIULIO. Die Mikroseismographen in Padua 450.
PAGUE und BLANFORD, S. H. Wetterprognose und Wettertypen an der nordpacifischen Küste 352.
PALAZZO, L. Resultate der magnetischen Vermessung von Sicilien 468.
PALMIERI, L. Erdströme in geneigten Kabeln 485.
PANNEKOEK, A. Die Lichtcurve von Algol 90.
— Noch einige Correctionen zu den MARTH'schen Milchstrassennetzen 111.
PARKER, H. Grösste Tagesmenge des Regens auf Ceylon 295.
PARKHURST, H. M. Rotation der Planetoiden 40.
— Beobachtete Maxima und Minima langperiodischer Veränderlicher 111.
— Bemerkungen über veränderliche Sterne. Nr. 22 111.
—, J. A. Bestätigungen von Veränderlichkeit 84.
PARTSCH, J. Gletscherbeobachtungen der Section Breslau im Oetzthale 543.
— Die Vergletscherung des Riesengebirges zur Eiszeit 551.
PEARSON, K. u. LEE, A. Vertheilung der Häufigkeit der Barometerstände an verschiedenen Stationen 243.
—, C. Bewölkung; eine neue Form der Häufigkeit 274.
PÉCH, JOSEF. Der Theissfluss einst und jetzt 525.

PECK, W. Der Himmelsatlas für Beobachter 23.
PEEK. Die Veränderlichen *S* Cassiopeiae und *S* Ursae maj. 111.
PELLAT, H. Elektricitätsverlust durch Verdampfung des elektrisirten Wassers 304.
PENCK, A. Die Flusskunde als ein Zweig der physikalischen Geographie 526.
— Der Illecillewaetgletscher im Selkirkgebirge 542.
— Die Glacialbildungen um Schaffhausen und ihre Beziehungen zu den prähistorischen Stationen des Schweizerbildes und von Thayingen 551.
PERNTER, J. M. Fortschritte der Klimatologie in Oesterreich 385.
PERRINE, C. D. Elliptische Elemente des Kometen 1898 I 138.
— Beobachtungen des periodischen Kometen WINNECKE 139.
— Elemente des Kometen 1898 VI 143.
— - CHOFARDET. Komet 1898 IX, Entdeckung, Berechnungen 144.
— Entdeckung und Bahn des Kometen 1898 IX 145.
— Beobachtungen des Kometen 1897 III 150.
— Der Perseidenschwarm im Jahre 1898 161.
—, AITKEN, R. G. Die Leoniden von 1898 166.
—, CH. D. Erdbeben in Californien 1895 451.
PERRY, A. C., PARKHURST, H. M. Neuer Veränderlicher *Z* Puppis 84.
* * * Perseiden, Die, von 1898 180.
PETER, B. Beobachtungen am 6 zölligen REPSOLD'schen Heliometer der Leipziger Sternwarte 62.
— Bestimmungen von Fixsternparallaxen 62.
PETTERSSON, O. und EKMAN, G. Die hydrographischen Verhältnisse des Nordmeeres 1896 und 1897 506.
PHILLIPS, W. F. R. Sonnenstich und Witterung 189.
Physikalisch-geodätischer Theil 402.
PICKERING, E. C. 53. Jahresbericht der Harvard-Sternwarte 1898 3.
— Photographische Beobachtung einer Sternbedeckung 30.
— Planet 433 Eros 38.
— Ein neuer spectroskopischer Doppelstern 76.
— Sterne mit eigenartigen Spectren 80.
PICKERING, E. C. Neue veränderliche Sterne 85.
— Der vermeintliche Veränderliche *Y* Aequilae 86.
— Der veränderliche Stern *U* Pegasi 89.
— Der Veränderliche vom Algoltypus *W* Delphini 90.
— Kurzperiodische Veränderliche 93.
— Vergleichsterne für Veränderliche 93.
— Veränderliche in Sternhaufen (I) 94.
— Veränderliche in Sternhaufen (II) 95.
— Eine veränderliche helle Wasserstofflinie 99.
— Der Andromeda-Nebel 104.
— Die grosse Magellanische Wolke 112.
—, E. C. Die Novembermeteore 165.
— Das photographische Spectrum des Nordlichtes 499.
—, W. H. M. SWIFT's Komet 1892 I 148.
— Der Meteorschwarm vom 13. Nov. 1897 164.
PINI, E. Beobachtungsergebnisse vom Observatorium von Brera in Mailand 1897 197.
Planeten und Monde 23.
Planeten, kleine 37.
Planet Eros, Neuer. Entdeckungsnachricht 37.
PLANTAMOUR, PH. Wasserstandshöhen im Genfer See 1896 515.
PLASSMANN, J. Ueber die scheinbare Vergrösserung der Sonne, des Mondes und der Sternbilder in der Nähe des Horizontes 21.
— Himmelskunde 23.
PLAYER, S. N. Bemerkenswerthe Hagelkörner 281.
PLUMANDON, J. R. Der Staub, seine Circulation und sein Einfluss auf die Gesundheit 214.
— Die Niederschläge in Frankreich 288.
— Jährlicher Gang des Regens 288.
— Regenintensität 289.
PLUMMER, W. E. Astronomische Arbeiten der Cap-Sternwarte 20.
POCKELS, F. Ein Versuch, die bei Blitzschlägen erreichte maximale Stromstärke zu schätzen 314.
POINCARÉ, H. Ueber die Stabilität des Sonnensystems 11.
— Ueber die genäherte Entwickelung der Störungsfunction 22.
— Die Bahnen der Depressionen 327.
—, A. Barometerschwankungen beim Meridiandurchgange des Mondes 358.

POINCARÉ, A. Der Einfluss des Mondes auf Schwankungen im Luftdruck und in den horizontalen Componenten des Windes 358.
— Ueber den Polwirbel 358.
POLIS, P. Temperaturverhältnisse von Aachen 231.
— Ergebnisse der Beobachtungen zu Aachen 1897 193.
— Das Klima von Aachen. 2. Theil. Temperatur 230.
— Die wolkenbruchartigen Niederschläge des Juni 1898 im Maas- und Roergebiete 285.
— Die Niederschlagsverhältnisse der nördlichen Eifel 285.
— Beiträge zur Kenntniss der Niederschlagsverhältnisse der Eifel 285.
POMORTSEF. Richtung und Geschwindigkeit der Luftströmungen in verschiedenen Höhen 253.
POOR, CH. L. u. MITCHELL, S. A. Das concave Gitter für Sternspectrographie 81.
PORRO, F. Beobachtungen veränderlicher Sterne 82.
PORTER, T. C. Neue Geyser-Theorie 513.
PRENDEL, P. Ueber den Meteoriten von Sawtschinsk 180.
PRESTON, H. L. Das Niederfallen von Eisen- und Steinmeteoriten 180.
—, E. D. Die mittlere Dichtigkeit der Erde 402.
Preussen. Ausschuss zur Untersuchung der Wasserverhältnisse in den der Ueberschwemmungsgefahr besonders ausgesetzten Flussgebieten: Beantwortung der im Allerhöchsten Erlasse vom 28. Februar 1892 gestellten Frage B: „Welche Maassregeln können angewendet werden, um für die Zukunft der Hochwassergefahr und den Ueberschwemmungsschäden soweit wie möglich vorzubeugen?" für das Oderstromgebiet. Druckschrift des Ausschusses 1898 530.
PRINCE, C. L. Topographie und Klima von Crowborough Hill, Sussex 386.
PRISSE, Baron E. Merkwürdiger Blitzschlag 313.
PROCTOR, M. Die Geschichte der Sterne 23.
PROHASKA, K. Hagelschläge vom 1. bis 4. Juli 1897 in Steiermark und Kärnthen 287.
— Die Gewitter und Hagelschläge 1897 308.
PROHASKA, A. Blitzschläge in Steiermark und Kärnthen 318.
— Prüfungs-Bestimmungen für Thermometer 374.
PSCHARNER. Luftspiegelung zu Aubonne 322.
PUTNAM, G. R. Resultate der Messungen Prof. ESCHENHAGEN's im Harz 465.
— Magnetische Anomalien in St.-George-Eiland 486.

Q.

Quellen, Intermittirende 513.
QUIMBY, A. W. Sonnenflecken-Beobachtungen 118.

R.

RABOT, CH. Die Längenänderungen der Gletscher in den arktischen und nördlichen Gegenden 533 u. 534.
RABOURDIN, A. Ueber einige zu Meudon erlangte Nebelfleck-Aufnahmen 106.
RAMBAUT, A. A. Ueber GILL's Schrift, betreffend den Einfluss der Farbenzerstreuung in der Luft auf Sternparallaxen 64.
— Ueber das grosse Meteor vom 8. Februar 1898 171.
RAMSAY, W. Ein neuer Bestandtheil der atmosphärischen Luft 15.
— u. TRAVERS. Ein neuer Bestandtheil der atmosphärischen Luft (Krypton, Neon und Metargon) 211.
— Zur Frage über das spätglaciale Meer über Südfinnland 553.
RANSOME, F. L. Das grosse Thal von Californien, eine Kritik der Theorie der Isostasie 392.
Rauch als Schutzmittel gegen Nachtfröste 355.
RAULIN. Verdunstungsmessungen in Spanien 1857 bis 1890 268.
—, V. Ueber die Regenmessungen von Jules Clos zu Sorège (Tarn) 1869 bis 1889 288.
RAWSON, H. E. Die Anticyklonen und ihre Bewegungen 327.
RAYET, G. Ueber die am grossen Andromedanebel eingetretenen Veränderungen 111.
RAYMOND, P. Die unterirdischen Flüsse der Dragonnière 530.
RECHENBERG, G. Ueber die Zugehörigkeit der STRUVE'schen weiten Doppelsterne zu den optischen oder physischen Doppelsternen 72.

REES, J. K. Die kleinen Planeten 57.
— Der Planet zwischen Erde und Mars 57.
— Ueber verschiedene neue Rechnungen betr. Planet Eros 57.
—, JACOBI, H. und DAVIS, H. S. Breitenschwankungen zu New York und Bestimmung der Aberrationsconstante 20.
Regen, Ungewöhnlicher 286.
Regen, Der, und seine säculare Zunahme 288.
Regen in den Cevennen 289.
Regenfall in Lille 289.
Regen zu Perpignan 290.
Regen und Ueberschwemmungen 290.
Regen in Tunis am 13. November 1897 295.
Regenfälle, Die grössten, zu Paris und Brüssel 291.
Regenfall, Grosser, und Ueberschwemmung in Südafrika 296.
Regenfall in Madagascar 297.
Regenguss, Ein 286.
Regenmenge, Einfluss der Höhe der Aufstellung des Regenmessers auf die gemessene 278.
Regenmengen, Grösste, in kurzer Zeit in England 293.
Regenmengen, Grösste tägliche, in Rio de Janeiro 299.
Regenmessungen in Kaiser Wilhelmsland (Deutsch-Neuguinea) 1896 300.
Regenperiode, Ungewöhnliche, zu Paris 289.
REGNARD, P. Das Gebirgsklima 189.
REID, HARRY FIELDING. Die Gletscherschwankungen 544.
REIMANN. Das Nordlicht vom 9. September 1898 488.
REIN, J. Das californische Erdbeben vom 30. März 1898 436.
REINICKE, A. Sonnenflecke vom 9. bis 18. Dec. 1897 136.
— Das Thierkreislicht vom 12. Mai 1898 182.
REITERER, K. Die kommende Winterwitterung 202.
RENZ, F. Positionen der Jupitertrabanten nach photographischen Aufnahmen berechnet. I. Theil: Oppositionen 1891 bis 1895 58.
RICCÒ, A. und MASCARI, A. Beobachtungen und Photographien der partiellen Mondfinsterniss vom 3. Juli 1898 32.
RICCÒ, A. und SAIJA, G. Beobachtungsergebnisse von Catania 1892 bis 1896 197.
— Die Observatorien zu Catania und auf dem Aetna 197.
— und SAIJA, G. Gleichzeitige stündliche Beobachtungen an vier Stationen am Aetna 197.
— Temperatur auf dem Aetna 231.
— Der grosse Seismometrograph des Observatoriums von Catania 438.
— und SAIJA, G. Temperaturbeobachtungen im Adriatischen und Ionischen Meere 508.
RICHARZ, F. und KRIGAR-MENZEL, O. Bestimmung der Gravitationsconstante und der mittleren Dichtigkeit der Erde durch Wägungen 413.
RICHTER, ED. Seestudien 516.
— Seen von Kärnthen, Krain und Südtirol 520.
— Die periodischen Schwankungen der Gletscher 544.
RIDDER, P. DE. Die Bienen und der Winter 357.
RIGGENBACH, A. Ergebnisse siebenjähriger Niederschlagsregistrirungen in Basel 287.
— Weisser Regenbogen 323.
RIJCKEVORSEL, VAN. Die Temperatur Europas 225.
RINNE, F. Kugelrunde Eiskrystalle und Chondren von Meteoriten 177.
RISTENPART, F. Ueber den Lauf des Planeten 433 Eros 39.
— Elemente des Kometen 1898 X 146.
RITTER, CH. Die Constitution der Atmosphäre und der Dämmerungsnebel 216.
— Ueber nimboïde Wolken 270.
RIZZO, G. B. Aktinometrische Messungen der Sonnenwärme in den Alpen 233.
— Messung der Feuchtigkeit mit dem Ventilations-Psychrometer 376.
— Die gegenwärtigen vulcanischen Ausströmungen in der Campagna 425.
ROBERTS, J. Nebelflecken, die in den Katalogen nicht verzeichnet sind 103.
— Die Nebelgegend um 37 Cygni 108.
— Photographien der Plejaden-Nebel, von Sternen in der Umgebung und von Reflexnebeln 109.
— Zweiter Versuch einer photographischen Aufnahme des Leonidenschwarmes 162.

ROGER, E. Ueber die Massen der Planeten 16.
— Die Trombe im Departement Eure-et-Loir 262.
— Nordlicht vom 9. September 1898, beobachtet in Châteaudun 490.
ROMER, E. VON. Die Mängel der Methode ED. BRÜCKNER's in seiner Abhandlung „Klimaschwankungen seit 1700" und Einfluss derselben auf die Theorie der Klimaschwankungen 384.
RÓNA, ZS. Die Luftdruckverhältnisse Ungarns 244.
—, S. Niederschlagsverhältnisse von Ungarn 286.
RONCAGLI, G. Ueber die Gezeiten in der Magelans-Strasse 510.
ROSENBACH. Beziehungen zwischen dem Blitz und dem Luftdruck 321.
ROTCH, A. L. Mt. Kosciusko-Observatorium 204.
— und ERK, J. Internationale aëronautische Conferenz zu Strassburg 1898 204.
— Erforschung der Atmosphäre mittels Drachen auf dem Blue Hill 207.
RUBENSON, R. Ueber verschiedene Methoden zur Berechnung des Tagesmittels der Temperatur 222.
RÜCKER, A. W. Bericht der Commission für Erdmagnetismus und Luftelektricität 305.
— Moderne Theorie des Erdmagnetismus 454.
— Eröffnungsrede bei der internationalen magnetischen Conferenz 455.
— Bericht des permanenten Comités 456.
RÜMKER, G. A. L. Blitzphotographie 316.
RUNGE, C. Einige spectroskopische Beobachtungen mit dem grossen Refractor der Lick-Sternwarte 98.
— Ueber die relativen Intensitäten der Linien im Spectrum des Orionnebels 100.
— Ueber die Ortsbestimmung auf See 393.
RUSSEL, H. N. S. C. CHANDLER. Bahnbestimmungen von Eros 57.
— Eine neue graphische Methode zur Bestimmung von Doppelsternbahnen 72.
—, F. A. R. Die Luft und der menschliche Organismus 188.
—, R. Beobachtungen über Nebel und Sichtigkeit 1897 214.
— Haze und Durchsichtigkeit 1897 268.
RUSSELL, J. C. Die Vulcane von Nordamerika 426.
—, R. Das Nordlicht vom 9. September 489.
—, H. C. Eisberge im südlichen Ocean 531.
RYDBERG, J. R. Metargon und das interplanetarische Medium 14.
— Ueber eine Beziehung zwischen den Bewegungen der Uranusmonde 54.
RYKATSCHEW. Cyklonenbahnen in Europa 327.
—, M. Neues Evaporimeter zur Messung der Verdunstung über Rasen 383.
— „Norm" und „Uebermaass" des Niederschlages und deren Bedeutung für die Vorhersage der Wasserstände 526.

S.

SAJÓ, K. Ueber Lebewesen und Staub, die vom Winde fortgeschleppt werden 216.
SALESSKI. Astronomische Expedition in Chiwa, Amu Darja, Turkestan, Orenburg und Pamir 1889 bis 1891 395.
SALISBURY, R. D. Gesichtspunkte zur Erklärung der Glacialgeologie von Nordgrönland 535.
SALMOJRAGHI, FRANCESCO. Beitrag zur Seenkunde von Sebino 520.
SANDE-BAKHUYZEN, H. G. VAN DE. Vertheilung der Sterne im Raume nach der Grösse der Eigenbewegungen 60.
—, E. F. Polbewegungen nach den Beobachtungen von 1890 bis 1896 400.
— 14monatliche Bewegung des Erdpols und Länge ihrer Periode 401.
SAPPER, C. Beobachtungen zu Quezaltenango (Guatemala) 1897 201.
—, K. Die räumliche Ausdehnung der mittelamerikanischen Vulcane 419.
SATKE, L. Ueber den Zusammenhang der Temperatur auf einander folgender Monate und Jahreszeiten 350.
* * * Sauerstoff auf der Sonne (Untersuchungen von RUNGE und PASCHEN) 136.
Saturn 53.
SAWYER, E. F. Neuer Veränderlicher vom Algoltypus 83.
— Der Leonidenschwarm von 1898 167.
SCHAEBERLE, J. M. Eine einfache physikalische Erklärung zur scheinbaren Vergrösserung von Sonne und Mond am Horizonte 323.

SCHARDT, H. Der Ursprung der Seen des Schweizer Jura 520.
SCHEEL, K. Fern-Thermometer 371.
SCHEINER, J. Abhängigkeit der Grössenangaben der Bonner Durchmusterung von der Sternfülle 8.
— Ueber das Spectrum des Wasserstoffs in den Nebelflecken 97.
— Bemerkung zu den spectroskopischen Beobachtungen des Herrn RUNGE auf der Lick-Sternwarte 99.
— u. HALE, G. E. Ueber CAMPBELL's Beobachtungen von Intensitätsdifferenzen der Linien im Orionnebel 99.
— Ueber den Sternhaufen um ϑ Orionis 108.
— Die Temperatur der Sonne 134.
SCHENK, C. Blitzschutzvorrichtung der Wiener Stadtbahn 321.
SCHIAPARELLI, G. Ursprung des heliocentrischen Planetensystems bei den Griechen 16.
—, G. V. Marsbeobachtungen 1886 57.
SCHLÖSING, TH. Ueber die Zusammensetzung unserer Atmosphäre 213.
SCHMIDT, AD. Die Nothwendigkeit einer Vervollständigung des Beobachtungsnetzes 456.
— Systematische Erforschung der Säcularvariation 457.
— Geographische Aufgaben der erdmagnetischen Forschung 457.
— Darstellung der Ergebnisse im Anschluss an die Theorie 458.
— Magnetischer Zustand der Erde 1885,0 482.
— Karte der Linien gleicher Werthe der erdmagnetischen Kraftcomponenten 483.
Schnee in Frankreich 290.
— in Frankreich, England, Dänemark 291.
— am 21. September 1897 in Frankreich 291.
— in den Cevennen 290.
— bei Grenoble 290.
— in den Bergen von Queyras 291.
— zu Pontarlier 291.
— in Frankreich 291.
— im October 1897 auf dem Aetna 294.
— in Athen 294.
— in Constantinopel 294.
— auf dem Pike's Peak 298.
Schneestürme 291.
SCHNUR, J. und STEIN-NORDHEIM, v. Der Vesuv und seine Geschichte von 79 n. Chr. bis 1894 427.
SCHORLER, B. Die Vegetation der Elbe bei Dresden und ihre Bedeutung für die Selbstreinigung des Stromes 530.
SCHORR, R. Beobachtungen des WOLF'schen Kometen 141.
SCHOTT, CH. A. Vertheilung der magnetischen Declination in den Vereinigten Staaten 470.
—, G. Weltkarte zur Uebersicht der Meeresströmungen 505.
SCHOTTLER, W. Der Ertlinger Bellerberg, ein Vulcan des Laacher Seegebietes 425.
SCHREIBER, PAUL. Studien über Luftbewegungen: I. Die hydrodynamischen Differentialgleichungen 332.
— Zur Abhandlung von HERGESELL (über das Verhalten von Thermometern bei schnell wechselnden Temperaturen) 373.
SCHUBERT, J. Lufttemperatur und Feuchtigkeit in Feld und Wald 189.
SCHÜCK, A. Magnetische Beobachtungen an der Hamburger Bucht und an der Nordsee 466.
SCHULHOF, L. Die periodischen Kometen 150.
SCHUMANN, P. Jedermann sein eigener Wetterprophet 357.
— Nordlichtbeobachtung in Hartzing bei Sieghartskirchen 489.
SCHUR, W. Relative Oerter des Mondes gegen die Sonne 5.
SCHUSTER, A. Das Spectrum des Metargons 211.
— Mond- und Sonnenperioden der Erdbeben 444.
— Methode der Entwickelung des erdmagnetischen Potentials nach Kugelfunctionen 461.
— Auffindung verborgener Variationen 462.
— Anwendung der Theorie des Erdmagnetismus auf Probleme der kosmischen Physik 462.
— Möglicher Einfluss der Sonne auf den Erdmagnetismus 476.
— Interpretation von Erdstrombeobachtungen 486.
— Der Ursprung des Nordlicht-Spectrums 499.
SCHWAB, P. F. Witterung in Ober-Oesterreich 1897 195.
—, F. u. TH. Beiträge zur Witterungskunde in Ober-Oesterreich 308.
(SCHWAHN.) Ueber den Doppelstern β Lyrae 110.

SCHWALBE, G. 50jährige Mittelwerthe der meteorologischen Elemente von Berlin 1848 bis 1897 203.
— Mittheilungen über die jährliche Periode der erdmagnetischen Kraft 480.
— Ueber die jährliche Variation des Erdmagnetismus 480.
SCHWARZSCHILD, K. Ueber weitere Classen periodischer Lösungen des Dreikörperproblems 10.
— Ueber eine Classe periodischer Lösungen des Dreikörperproblems 22.
SCHWEIGER-LERCHENFELD, A. v. Atlas der Himmelskunde 23.
SCHWENCK, O. Eiskörner und Hagel 281.
SCOTT, R. H. Die Häufigkeit der Regentage auf den Britischen Inseln 292.
SEARLE, A. Das Zodiakallicht 182.
SEDERHOLM. Einige Beobachtungen über die höchsten Strandlinien des Yoldiameeres 553.
SEE, T. J. J. Resultate neuerer Untersuchungen über die Entwickelung der Sternsysteme 18.
— Messungen des V. Jupitermondes 53.
— Entdeckungen und Messungen von Doppelsternen in der südlichen Hemisphäre 66.
— Mikrometermessungen von Doppelsternen in der südlichen Hemisphäre 66.
— Beobachtungen des Siriusbegleiters 68.
— Mikrometermessungen von β 883, Sirius und Procyon 69.
— Untersuchungen über das Procyonsystem 70.
— Weitere Untersuchungen über die Bahn von γ Lupi 71.
SEELIGER, H. Das NEWTON'sche Gravitationsgesetz 403.
SEEMANN, C. H. Zwölf Stromkarten für jede Stunde der Tide bei Dover 510.
Seewind in Deutsch-Südwestafrika 255.
SEHRWALD, E. Enthält der Blitz X-Strahlen? 317.
Seismologie. Aufzählung der Erdbeben in Mexico (statistisch) 451.
SEMMOLA, E. Die Flammen im Vesuvkrater im April 1898 417.
— Einwirkung des Mondes auf die vulcanische Thätigkeit 424.
SERAPHIMOFF, W. Ueber den Andromedanebel 103.
SIACCI, F. Die Constitution der Atmosphäre nach den Beobachtungen GLAISHER's 249.
SIDGREAVES, W. Das Spectrum von Mira Ceti nach Aufnahmen zu Stonyhurst 92.
SIEGER, R. Geographischer Jahresbericht für Oesterreich 185.
SINGER, H. Der Bangueolosee 520.
SMITH, G. Polarlicht am 15. März 1898 487.
—, C. MICHIE. Bericht über die Finsternissexpedition der Sternwarte zu Madras 128.
SNYDER, M. B. Bericht über die Astrophysikerconferenz auf der Harvardsternwarte 3.
Sonne, die 112.
Sonnenfinsterniss vom 22. Januar 1898 127, 136.
— vom 8. August 1896, über die 137.
Sonnenfleck (im September 1898), ein grosser 136.
Sonnenlose Tage in Greenwich 235.
Sonnentheorien 123.
SORET, CH. Einfluss der Wasserwellen auf die Reflexion des Lichtes an der Wasseroberfläche 322.
SPATARO, D. Bewegung des Wassers in grösseren Querschnitten 526.
Spectroskopie der Sterne 73.
Spectroskopisches 120.
SPERRA, W. E. Beobachtungen veränderlicher Sterne. Nr. 5 bis 7 111.
SPINDLER, J. B., ANDRUSSOW H. und OSTROUMOW, A. Das Marmarameer 508.
SPRING, W. Bildung von Gewitterwolken und Gewitterregen 313.
— Ueber den Ursprung der Bläue des Himmels 322.
— Ueber die Ursache der Farblosigkeit bei einigen Wässern 511.
— Zur Frage der Wasserfarbentheorie 511.
SPRUNG, A. Ergebnisse der Beobachtungen zu Potsdam 1896 193.
— Bericht über die Meteorologenversammlung zu Frankfurt a. M. 1898 202.
— Abänderungen am Contacte des Laufgewichtsbarographen 365.
SRESNEWSKIJ, B. Starke Schwankungen des Luftdruckes im Jahre 1887 243.
— Cyklonenbahnen in Russland 327.
STADE, H. Elmsfeuer 313.
— Rother Schnee auf dem Brocken 280.

STADE, H. St. Elmsfeuer auf dem Brocken 311.
STAHL. Nordlichtbeobachtung in Schloss Diwnitz in Mähren 489.
Staub in der Atmosphäre, der 214.
Staubnebel auf den Kanarischen Inseln 215.
Staubwirbel 257.
STEIN, J. Die Regenverhältnisse von Marburg auf Grund 30jähr. Beobachtungen 283.
STEINER, L. Definitive Bahnbestimmung des Kometen 1892 II 148.
— Insolationsverhältnisse ebener Flächen 232.
STEINMETZ, CH. P. Die natürliche Periode einer Fernleitung und die Frequenz der Blitzentladungen derselben 315.
STEINVORTH, H. Neue Beiträge zur Irrlichterfrage 192.
STEPHAN, Regen zu Marseille 290.
Sterne, veränderliche 81.
STERNECK, R. VON. Relative Schwerebestimmungen 1895 und 1896 407.
Sternhaufen, Veränderliche in 95.
Sternhaufen und Nebelflecken 97.
Sternes, Entdeckung eines veränderlichen 83.
Sternschnuppen und Feuerkugeln, Sternschnuppenschwärme 157.
Sternstrahlung 21.
Sternwarte, Publicationen der vaticanischen 4.
STEVENS, O. Halophänomen 325.
STICHTENOTH, A. Elemente und Ephemeride des Kometen 1898 V 142.
STIGER, ALBERT. Ueber das Wetterschiessen bei Windisch - Feistritz 356.
STONEY, G. JOHNSTONE. Planeten- und Satellitenatmosphären 12.
— Die Novembermeteore 168.
— Ephemeride des Leonidenschwarmes von 1866 für die Zeit von Januar bis April 1899 180.
Störungen, Erdströme, Polarlichter und Verwandtes 484.
STRAHAN, AUBREY. Glacialerscheinungen des paläozoischen Zeitalters im Varangerfjord 553, 554.
— Die Strandhebungen und Glacialablagerungen am Varangerfjord 553.
Strahlung 232.
STRATONOFF, W. Beobachtungen von Mira Ceti von 1896 bis 1898 87.
STRATONOFF, W. Ueber die zu Meudon erlangten Nebelfleckaufnahmen 107.
STRATONOFF, W. Sonnenrotation aus Fackeln 136.
STREUN, G. Ueber das Nebelmeer in der Schweiz 269.
STROMEYER, C. E. Dreifacher Blitzstrahl 317.
— Nordlicht in Withy 490.
STROUHAL. Ein neues Anemometer 383.
STRUVE, L. u. FAUTH, PH. Beobachtung der Mondfinsterniss am 3. Juli 1898 32.
—, H. Beobachtungen der Saturntrabanten am 36 zöll. Pulkowaer Refractor 58.
STÜBEL, ALPHONS. Die Vulcanberge Ecuadors, geologisch-topographisch aufgenommen 418.
STUPAR, A. Beobachtungen während der Reise S. M. Schiff „Zriny" 467.
STUPART, R. F. Klimatabelle für Toronto 390.
— Das magnetische Observatorium zu Toronto 460.
Sturm vom 25. und 26. Mai 1898, der 261.
— vom 19. bis 20. September 1898 an der ostpreussischen Küste, über den 261.
SUESS, F. E. Sind die Moldaniten himmlischen Ursprungs? 179.
— Erderschütterung in der Gegend von Neulengbach 451.
SUNDELL, A. F. Gewitter in Finnland 1896 309.
SUPAN, A. Die Vertheilung des Niederschlages auf der festen Erdoberfläche 281.
— Die jährlichen Niederschlagsmengen auf den Meeren 282.
SVENSSON, A. Zur Kenntniss des ventilirten Psychrometers 377.
SWEETLAND, A. E. Eine Studie über specielle Wolkenformen 270.
SWIFT, L. Nebelkatalog Nr. 11 102.
— Fünftes Verzeichniss von Nebeln, entdeckt auf der Lowesternwarte, Californien 102.
— Verzeichniss Nr. 6, 7, 8 von Nebeln, entdeckt auf der Lowesternwarte, Californien 102.
SYKORA, J. Sonnenprotuberanzen, beobachtet 1897 in Charkow 116.
SYMONS, G. J. und WALLIS, H. SOWERBY. Britischer Regenfall 1897 293.
Synoptische Wetterkarten vom Atlantischen Ocean und dessen Umgebung 1893 200.

Synoptische Meteorologie 326.
Sziberth, Arthur. Die Querprofile der Theiss 525.

T.

Tacchini, P. Anblick des Mondes im Opernglase 35.
— Sonnenprotuberanzen, beobachtet am Collegio Romano 112.
— Sonnenflecken und Fackeln nach den Beobachtungen am Collegio Romano 112.
— Vertheilung der Sonnengebilde in heliographischer Breite 114.
— Sonnenfinsterniss vom 22. Jan. 1898 133.
— Das Erdbeben von Emilia vom 4. März 1898 437.
Taifune in Südjapan 1897, zwei 260.
Tarr, Ralph. Niveauänderungen auf den Bermudainseln 500.
—, R. S. Schnelligkeit der Verwitterung von Erosion in den arktischen Breiten 501.
— Thalgletscher der oberen Nugsuakhalbinsel 535.
— Der Rand des Cornellgletschers 543.
— Beweis für die Vergletscherung von Labrador und Baffinland 550.
— Die Entstehung der Drumlins 554.
— Klimatische Unterschiede zwischen Grönland und den amerikanischen Ufern der Davis- und Baffinsbai 554.
Taylor, Fr. B. Kurze Geschichte der grossen Seen 520.
— Rückzugsmoränen und ihre Bedeutung in der Glacialtheorie 554.
Tebbutt, J. Beobachtungen des Kometen Encke 140.
— Auffindung des Kometen Encke 140.
Teisserenc de Bort, L. Die meteorologischen Drachen in Frankreich 208.
— Die Trombe von Asnières am 18. Juni 1897 261.
— Die Trombe vom 8. August 1897 in Villemomble 262.
— Messung der Höhe und Bewegung der Wolken durch die Photographie zu Trappes 272.
— Das Hagelwetter am 2. Juli 1897 im Departement Ain 290.
Teudt, H. Verhalten von atmosphärischer Luft und einigen Gasen bei Temperaturen von 350° bis 500° 208.
Theorien der Erdbildung 393.
Thermometer 370.
Thierry, M. de. Dosirung des atmosphärischen Ozons auf dem Montblanc 209.
Thoroddsen, Th. Vulcane und Erdbeben in Island 427.
— Neuere Beobachtungen über isländische Vulcane 427.
— Neuere Beobachtungen über Saturbrand 427.
Thrän, A. Bestimmung der Bahn des periodischen Kometen Wolf. Ephemeride für 1898 140.
— Ephemeride des Wolf'schen Kometen 141.
Tikhoff, G. A. Die Farbenzerlegung im Himmelsraume 15.
Todd, T. P. Neuere Astronomie 23.
—, Ch. Beobachtungsergebnisse von Südaustralien und dem nördlichen Territorium 1895 202.
Trabert, W. Temperaturabnahme mit der Höhe in den österreichischen Kalkalpen 227.
— Ausserordentlicher Regenfall zu Wien 287.
— Zusammenhang zwischen Erdmagnetismus und Luftelektricität 301.
— Erdmagnetismus und elektrische Vorgänge in der Atmosphäre 477.
Treibeis in höheren südlichen Breiten 531.
— der antarktischen Meere, das 531.
Treitschke, F. Witterung in Thüringen im Jahre 1897 194.
Tringali, E. Bodentemperaturen zu Catania 1892 bis 1896 197.
— Bodentemperatur in Catania 414.
Trombe von Saint-Louis, die 264.
Trotter, A. P. Galvanometer und die magnetische Inclination 463.
Tucker, R. H. Beziehung der photographischen zur directen Durchmusterung 7.
Turner, H. H. Distorsion der am 24 zöll. Bruce-Teleskop gemachten Himmelsaufnahmen 6.
—, H. Aus einem Oxforder Notizbuche 127.
Turrettini, Th. Wasserstandshöhen im Genfer See 517.
Tyrrel, J. B. Die Entstehung des Sees Agassiz 550.
— Dasselbe 554.

U.

Ueberschwemmungen in Deutschland und Oesterreich 1897 286.

Ueberschwemmungen in Spanien 293.
— zu Valdepenas 293.
— in Spanien, Nov. 1897 293.
— in Italien 294.
— in Amerika 298.
Ule, Willi. Darwin's Theorie der Korallenbauten 504.
— Zur Physik der Binnenseen. 1. Die Durchsichtigkeit des Wassers 513.
—, Zur physikalischen Erforschung der Baltischen Seen 517.
Ulrich, R. Temperatur des Bodens von verschiedenem Salzgehalt bei Frost 191.
— Einfluss des Frostes auf Boden von verschiedenem Salzgehalt 413.
Uranus 54.
Usborne Moore, W. Bildung der Korallenriffe 502.

V.

Valentiner, W. Handwörterbuch der Astronomie 23.
Vallot, J. S. Chemisch-aktinometrische Untersuchungen in verschiedenen Höhen 234.
Veith, J. Elektrische Erscheinungen auf Bergen 312.
Venukoff. Geodätische Arbeiten in der Mandschurei 395.
Verbeek, R. D. M. Die Geologie von Java 421.
— und Fennema, R. Geologische Beschreibung von Java und Madeira 420.
Veröffentlichungen des Statistischen Amtes der Stadt Berlin 1898 193.
Very, F. W. Die wahrscheinlichen Temperaturgrenzen auf dem Mond 27.
Vicentini, G. Erdbebenerscheinungen in Padua 427.
— Seismische Erscheinungen in Padua vom Februar bis September 1895, beobachtet am Mikroseismographen 438.
— Betrachtungen über registrirende seismische Apparate 439.
— Seismische Bewegungen in Siena und Padua 440.
— Die Apparate zum Studium der Bodenbewegungen 440.
— u. Pacher, G. Mikroseismograph mit Vertical-Componente 439.
Victoria-Nyanza, jährliche Periode der Wasserstände des 520.
Villiger, W. Die Rotationszeit des Planeten Venus 25.
Vines, B. Cyklonische und translatorische Luftbewegung bei den westindischen Hurricans 256.
Violle, J. Aktinometrie im Registrirballon 205.
Vogel, H. C. Ueber das Spectrum von α Aquilae und über die Bewegung des Sternes im Visionsradius 78.
—, P. Magnetische Beobachtungen in Brasilien 470.
Volterra, Vito. Die Theorie der Breitenänderungen 397.
Vrba, K. Meteoritensammlung des Museums des Königreichs Böhmen 180.
Vulcane, die Unabhängigkeit der — von präexistirenden Spalten 427.
Vulcanische Erscheinungen 415.
Vulcanologie. Beobachtungen am Colima im Februar 1898 418.

W.

Wagner, P. Neue Schneebeobachtungen aus dem bayerisch-böhmischen Grenzgebiete 281.
Waidner, C. W. u. Mallory, F. Vergleichung von Rowland's Quecksilberthermometern mit Griffith's Platin-Thermometer 371.
Walther, J. Der Samum als geologische Kraft 329, 501.
Ward, R. de C. Physiologische Wirkung der Feuchtigkeit 267.
— Ueber die südamerikanische Küstenwolke 271.
— Cumuluswolke über einem Feuer 271.
— Einige Wolkenbeobachtungen zu Arequipa in Peru 277.
— Falscher Thau 278.
— Klima an der Oroya-Eisenbahn 390.
— Oberflächentemperaturen des Titicacasees 518.
Wasserdampf 266.
Wasserhosen bei Neu-Süd-Wales 265.
— im Mittelmeer 265.
Wassernoth, die grosse — in Sachsen 1897 528.
Wasserspiegels, Schwankungen des — in Binnenmeeren und Seen als Folgen des Windes und des Luftdruckes 510.
Watson, W. Instrument zur Vergleichung von Thermometern 374.
Weber. Jalta und das Südgestade der Krim als klimatische Kurorte 387.

WEINECK, L. Beobachtung der partiellen Mondfinsterniss vom 3. Juli 1898 32.
— Magnetische und meteorologische Beobachtungen zu Prag 1897 195.
WEISS, O. Physiologische Wirkungen des Höhenklimas 384.
WEIXLER, A. Die trigonometrischen Punkte bei Agram nach dem Erdbeben vom 9. Nov. 1880 446.
WELLES, FR. Blitzableiter-Abschmelzeinrichtung 321.
WEST. Minimale Druck- und Temperaturschwankungen im Luftmeer 249.
—, J. H. Minimale Druck- und Temperaturschwankungen 366.
Wetterprognosen, Verbreitung der 355.
WHEELER, W. H. Wellenbewegungen der Seespiegel durch Wind und Luftdruck 518.
WHITNEY, M. Unterschied zwischen Klimatologie und Meteorologie 384.
WILCZYNSKI, E. J. Theorie der Bewegung der Flecken auf dem Jupiter 58.
— Ueber die Ursachen der Sonnenfleckenperiode 123.
— Ueber die Tiefe der umkehrenden Schicht 124.
— Hydrodynamische Untersuchungen mit Anwendung auf die Theorie der Sonnenrotation 137.
WILD, H. Bodentemperatur mit und ohne Vegetations- resp. Schneedecke 414.
WILLIAMS, CARLETON. Der Kohlensäuregehalt der Luft 211.
—, A. S. Langdauernde Jupiterflecken 43.
— Die südlich-mittlere Strömung auf dem Jupiter und der rothe Fleck 49.
— Benennung der Hauptzonen auf dem Jupiter 50.
— Rotation der Oberfläche des Jupiter in hohen Breiten 50.
— Verzeichniss der Grössen von 1081 Sternen 81.
WILSON, W. E. Der neue grosse Sonnenfleck 119.
—, C. T. R. Condensation des Wasserdampfes in staubfreier Luft und anderen Gasen 267.
—, T. Thau und Absorption 277.
Wind und Wellen 270.
Winde und Stürme 252.
Windgeschwindigkeit, die jährliche Periode der — zu Montpellier 253.
Windhose, die — in Wallau vom 22. Mai 1898 265.
Windhosen in den mittleren Breiten des Südatlantischen Oceans 265.
Windstärke, der tägliche und jährliche Gang der — zu Kingston, Jamaica 253.
Winter, der bisherige milde — 1897/98 202.
Wirbelsturm in Angers am 31. Mai 1897 262.
Wirbelwind in Loughton, Essex, am 31. Mai 1898 262.
WITT, G. Das Observatorium zu Meudon 136.
— Nachrichten über Kometen 156.
Witterung zu Klagenfurt 1897 und 1898 195.
Witterungsperioden in Indien 353.
WOEIKOFF, A. Die tägliche Periode der Windgeschwindigkeit in Trivandrum (Südamerika) 252.
— Föhne in der Krim und dem NW-Kaukasus 257.
— Die Regen von Seathwaite, Neu-England 293.
— Der niedrige Luftdruck im arktischen Nordamerika im Winter 330.
WOLF, M. Beobachtung der Mondfinsterniss vom 3. Juli 1898 31.
WOLFER, A. Astronomische Mittheilungen Nr. 89 über Sonnenflecken 116.
—, R. Provisorische Sonnenflecken-Relativzahlen 192.
WOLFF, J. E. Ausstellung und vorläufiger Bericht über eine Sammlung des W. A. BENTLEY von Mikrophotogrammen von Schneekrystallen 280.
Wolkenatlas 272.
Wolkenbruch in Fiume 287.
Wolkenhöhenmessungen 273.
—, die ältesten 274.
WOLLNY, W. Untersuchungen über den Einfluss der Luftfeuchtigkeit auf das Wachsthum der Pflanzen 267.
WOLPERT, A. u. H. Die Luft und die Methoden der Hygrometrie 379.
WONASZEK, A. A. Ueber eine neue Trennungslinie auf den Saturnringen 58.
— Ueber die anomale Begrenzung des Saturnschatten auf den Ringen 58.
WRIGHT, HUGH. Beobachtungen von Veränderlichen 111.
WÜLFING, E. A. Die Meteoriten in Sammlungen etc. 180.

Y.

YOUNG, C. Handbuch der allgemeinen Astronomie 23.

Z.

ZACH, ST. Die periodische Wiederkehr der Hochfluthen, Nässen und Dürren in ihrem Zusammenhange mit dem Fleckenbestande der Sonne, der Häufigkeit der Nordlichter und den Aenderungen des Erdmagnetismus 359.
ZEHNDER, L. Die Mechanik des Weltalls 21.
ZENGER. Die Luftdruckminima im Juli und August 1897. Die Solarperiode und die Vorübergänge der Sternschnuppen und Meteorschwärme 359.
ZENKER, W. Die Winterwinde des Nordatlantischen Oceans und die afrikanischen Antimonsune 258.
Zodiakallicht 181.
ZOPPI, BALDACCI, TORRICELLI. Hydrographische Karte von Italien 529.
ZURCHER. Ring mit Nebensonnen 324.
ZWARG, J. Messbrücken zur Untersuchung der Blitzableiter 321.

Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Vorlesungen
über
theoretische und physikalische Chemie
von **J. H. van 't Hoff.**

Erstes Heft. **Die chemische Dynamik.** Zweite Auflage. Mit in den Text eingedruckten Abbildungen. gr. 8. geh. Preis 6 ℳ.

Zweites Heft. **Die chemische Statik.** Mit in den Text eingedruckten Abbildungen. gr. 8. geh. Preis 4 ℳ.

Drittes Heft. **Beziehungen zwischen Eigenschaften und Zusammensetzung.** Mit in den Text eingedruckten Abbild. gr. 8. geh. Preis 4 ℳ.

Tabellarische Uebersicht der Mineralien
nach ihren krystallographisch-chemischen Beziehungen geordnet
von **P. Groth.**
Vierte, vollständig neu bearbeitete Auflage.
4. geh. Preis 7 ℳ.

Vorträge und Reden
von **Hermann von Helmholtz.**
Vierte Auflage.
Mit dem Bildniss des Verfassers und zahlreichen eingedruckten Holzstichen.
Zwei Bände. gr. 8. Preis pro Band geh. 8 ℳ., geb. 9 ℳ. 50 ₰.

Das optische Drehungsvermögen
organischer Substanzen
und dessen praktische Anwendungen
bearbeitet von
Dr. H. Landolt,
Professor der Chemie an der Universität zu Berlin.
Unter Mitwirkung von Dr. O. Schönrock, Dr. P. Lindner, Dr. F. Schütt, Dr. L. Berndt, Dr. T. Posner.
Zweite gänzlich umgearbeitete Auflage. Mit eingedruckten Abbildungen.
gr. 8. Preis geb. in Calico 18 ℳ., in Halbfranz 19 ℳ.

Die Lehre von der Elektricität
von **Gustav Wiedemann.**
Zweite umgearbeitete und vermehrte Auflage in fünf Bänden.
Zugleich als vierte Auflage der Lehre vom Galvanismus und Elektromagnetismus.

Erster Band. Mit 298 Holzstichen und 2 Tafeln. gr. 8. Preis geh. 26 ℳ., geb. 28 ℳ. — **Zweiter Band.** Mit 163 Holzstichen und 1 Tafel. gr. 8. Preis geh. 28 ℳ., geb. 30 ℳ. — **Dritter Band.** Mit 320 Holzstichen. gr. 8. Preis geh. 28 ℳ., geb. 30 ℳ. — **Vierter Band.** Mit 269 Holzstichen. gr. 8. Preis geh. 32 ℳ., geb. 34 ℳ.

(Fünfter Band — Schluss des Werkes — in Vorbereitung.)

Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Gasanalytische Methoden

von **Dr. Walther Hempel,**

Professor an der technischen Hochschule zu Dresden.

Dritte Auflage. Mit 127 Abbildungen. 8. Preis geh. 8 ℳ, geb. 10 ℳ.

Theoretische Astronomie

von **Dr. W. Klinkerfues,**

weil. Professor und Director der Königlichen Sternwarte zu Göttingen.

Zweite neu bearbeitete und vermehrte Auflage

von **Dr. H. Buchholz,**

Assistent der Königlichen Sternwarte zu Göttingen.

Mit eingedruckten Abbildungen. 4. Preis geh. 34 ℳ, geb. in Hlbfrz. 36 ℳ.

Das Mikroskop und seine Anwendung.

Von **Dr. Leopold Dippel,**

ordentlichem Professor der Botanik in Darmstadt.

Erster Theil. **Handbuch der allgemeinen Mikroskopie. Zweite** umgearbeitete Auflage. Mit Holzstichen und einer Tafel in Farbendruck. gr. 8. geh. Preis 34 ℳ.

Zweiter Theil. **Anwendung des Mikroskopes auf die Histiologie der Gewächse. Zweite** umgearbeitete Auflage. Mit 434 eingedruckten Holzstichen und drei Tafeln in Farbendruck. gr. 8. geh. Preis 34 ℳ.

Die mechanische Wärmetheorie.

Von **R. Clausius.**

Erster Band. **Entwickelung der Theorie, soweit sie sich aus den beiden Hauptsätzen ableiten lässt, nebst Anwendungen. Dritte** umgearbeitete und vervollständigte Auflage. gr. 8. geh. Preis 8 ℳ.

Zweiter Band. **Anwendung der der mechanischen Wärmetheorie zu Grunde liegenden Principien auf die Elektricität. Zweite** umgearbeitete und vervollständigte Auflage des unter dem Titel „Abhandlungen über die mechanische Wärmetheorie" erschienenen Buches. gr. 8. geh. Preis 6 ℳ 40 ₰.

Dritter Band. **Entwickelung der besonderen Vorstellungen von der Natur der Wärme als einer Art der Bewegung. Zweite** umgearbeitete und vervollständigte Auflage. Herausgegeben von Prof. Dr. Max Planck und Dr. Carl Pulfrich. gr. 8. geh. Preis 8 ℳ.

Das Räthsel von der Schwerkraft.

Kritik der bisherigen Lösungen des Gravitationsproblems und Versuch einer neuen auf rein mechanischer Grundlage

von **Dr. C. Isenkrahe,**

Gymnasial-Oberlehrer.

Mit Holzstichen. gr. 8. geh. Preis 4 ℳ.

Die Spectralanalyse.

Von **Dr. John Landauer.**

Mit 44 Holzstichen und einer Spectraltafel. gr. 8. geh. Preis 4 ℳ.